

PRINCIPALES INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS DE LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA ESPAÑOLA 2009

2011



Edita:

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT, 2011

Dirección, comentarios y coordinación de contenidos:

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT, 2011

Dirección del Equipo de investigación:

Félix de Moya-Anegón. Consejo Superior de investigaciones Científicas, CSIC, Centro de Ciencias Humanas y Sociales-Instituto de Políticas y Bienes Públicos. SCImago Research Group.

Coordinación del Equipo de investigación:

Zaida Chinchilla-Rodríguez. Consejo Superior de investigaciones Científicas, CSIC, Centro de Ciencias Humanas y Sociales-Instituto de Políticas y Bienes Públicos. SCImago Research Group.

Equipo de investigación:

Elena Corera-Álvarez. Consejo Superior de investigaciones Científicas, CSIC, Centro de Ciencias Humanas y Sociales-Instituto de Políticas y Bienes Públicos. SCImago Research Group.

Antonio González-Molina. Consejo Superior de investigaciones Científicas, CSIC - Universidad de Granada, Unidad Asociada SCImago. SCImago Research Group.

Benjamín Vargas-Quesada. Universidad de Granada, Facultad de Documentación y Comunicación. SCImago Research Group.

ÍNDICE GENERAL

CAPITULO 01. PRESENTACIÓN.....	10
CAPÍTULO 02. RESUMEN EJECUTIVO	12
CAPÍTULO 03. ESPAÑA EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL	15
CAPÍTULO 04. ESPAÑA. SITUACIÓN ACTUAL Y TENDENCIAS.....	49
CAPÍTULO 05. DISTRIBUCIÓN TEMÁTICA DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ESPAÑOLA.....	75
CAPÍTULO 06. DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN POR SECTORES INSTITUCIONALES	96
Sistema universitario	108
Sistema sanitario	110
Gobierno	112
Empresa	114
Otros sectores	116
CAPÍTULO 07. DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS.....	118
CAPITULO 08. PROYECCIÓN DE LOS PRINCIPALES INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS PARA ESPAÑA	131
CAPÍTULO 09. NOTAS METODOLÓGICAS	
Limitaciones del estudio	143
Consideraciones generales y marco de referencia	144
Fuentes de información	148
Metodología	150
Indicadores para la Dimensión Cuantitativa de la Producción Científica	151
Indicadores para la Dimensión Cualitativa de la Producción Científica	152
Indicadores para la Dimensión Estructural y de Relaciones de la Producción Científica.....	154
Representaciones Multivariadas	155
Indicadores de colaboración científica	156
CAPÍTULO 10. BIBLIOGRAFÍA	158

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución por regiones geográficas de la producción científica mundial en los años 1997, 2001, 2005 y 2009	16
Gráfico 2. Evolución del número de documentos de la producción científica española, porcentaje que representan respecto a la producción mundial y a Europa occidental, 2000-2009	18
Gráfico 3. Comparación del crecimiento promedio anual de la producción científica de las regiones geográficas y de España en el período 1996-2009	20
Gráfico 4. Citas por documento recibidas por cada región geográfica y por España en relación a las que recibe el mundo.....	21
Gráfico 5. Evolución por series temporales de los 10 principales países productores. Aportación relativa de cada país respecto a la producción mundial en cada quinquenio	23
Gráfico 6. Tasas de crecimiento del número de documentos por país por series quinquenales	25
Gráfico 7. Tasas de crecimiento de la producción y de la inversión en I+D en los países que conforman el G20 y España	27
Gráfico 8. Promedio de citas por documento, autocitas y citas externas emitidas y recibidas por cada país en el período 2003-2009	34
Gráfico 9. Evolución anual de los 30 países que más citas reciben a nivel mundial en relación al total de citas mundial	36
Gráfico 10. Evolución por quinquenios de los 30 países que más citas reciben a nivel mundial.....	38
Gráfico 11. Evolución temporal del Impacto Normalizado en los 30 países con mayores valores en este indicador por series temporales	40
Gráfico 12. Evolución temporal del porcentaje de publicaciones en las mejores revistas (Q1) en los 30 países con mayores valores por series temporales.....	42
Gráfico 13. Evolución por series quinquenales del porcentaje de publicaciones firmadas en colaboración internacional.....	44

Gráfico 14. Aportación mundial de España en indicadores básicos de producción científica.....	46
Gráfico 15. Número de documentos por millón de habitantes en los países del mundo más productivos, 1999 y 2009.....	47
Gráfico 16. Número de documentos por millón de habitantes en los países de la Unión Europea, 1999 y 2009.....	48
Gráfico 17. Evolución quinquenal del número de documentos y de citas recibidas por la producción española	50
Gráfico 18. Evolución quinquenal de la productividad española por personal e investigadores dedicados a I+D (jornada completa)	51
Gráfico 19. Evolución quinquenal del número de documentos en revistas de primer cuartil en relación al gasto público en I+D	52
Gráfico 20. Evolución quinquenal del gasto público y del personal implicado en actividades I+D	53
Gráfico 21. Evolución anual de los tipos de documentos en los que se publica la producción científica española	54
Gráfico 22. Distribución del número de documentos y de promedio de citas por documento según lengua de publicación 2003-2009	56
Gráfico 23. Distribución por cuartiles de las revistas en las que publican los científicos españoles.....	57
Gráfico 24. País de origen de las revistas con producción española y citas por documento 2003-2009	59
Gráfico 25. Patrones de colaboración científica y visibilidad internacional según tipos de colaboración	62
Gráfico 26. Principales países colaboradores, producción en colaboración y citas por documento en todos los campos temáticos 2003-2009.....	64
Gráfico 27. Incremento de la colaboración internacional en los países seleccionados y la proporción que representan de la producción total en el período 2003-2009	69
Gráfico 28. Colaboración internacional entre los países de la EU-27 en el año 2009.....	71
Gráfico 29. Colaboración internacional entre los países de la EU-27, Norteamérica y los países BRIC en el año 2009	73

Gráfico 30. Dispersión temática de la producción científica española	76
Gráfico 31. Evolución de la distribución temática de la producción científica española	77
Gráfico 32. Evolución de la visibilidad relativa al mundo de la distribución temática	78
Gráfico 33. Principales indicadores por área temática en el periodo 2003-2009	79
Gráfico 34. Especialización temática, visibilidad internacional, porcentaje de documentos en colaboración internacional y volumen de producción (2005-2009)	92
Gráfico 35. Porcentaje de documentos en colaboración internacional, en revistas de primer cuartil	94
Gráfico 36. Indicadores básicos de la producción por sectores institucionales 2003-2007	97
Gráfico 37. Indicadores básicos de la producción por sectores institucionales 2004-2008	98
Gráfico 38. Indicadores básicos de la producción por sectores institucionales 2005-2009	98
Gráfico 39. Distribución temporal de la producción por sectores institucionales	100
Gráfico 40. Impacto normalizado por sectores institucionales	102
Gráfico 41. Porcentaje de trabajos publicados en primer cuartil	104
Gráfico 42. Porcentaje de documentos publicados en colaboración internacional	106
Gráfico 43. Distribución temporal de la producción por comunidades autónomas	119
Gráfico 44. Distribución temporal de la producción relativa al conjunto nacional	121
Gráfico 45. Distribución y visibilidad de la producción científica española por comunidades autónomas y ratio por habitantes	123

Gráfico 46. Evolución quinquenal del impacto normalizado por comunidades autónomas	125
Gráfico 47. Porcentaje de trabajos publicados en revistas de primer cuartil por series quinquenales	127
Gráfico 48. Porcentaje de documentos publicados en colaboración internacional por series quinquenales	129
Gráfico 49. Evolución porcentual y tendencia de crecimiento de los principales productores	132
Gráfico 50. Evolución del número de documentos de la producción científica española, porcentaje que representan respecto a la producción mundial y a Europa Occidental, 2000-2010	134
Gráfico 51. Evolución anual de los tipos de documentos en los que se publica la producción científica española	136
Gráfico 52. Distribución por cuartiles de las revistas en las que publican los científicos españoles	138
Gráfico 53. Patrones de colaboración científica	140

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Posición de los principales países productores de ciencia en el ranking mundial por número de documentos. Año 2009	29
Tabla 2. Posición de los principales países productores de ciencia en el ranking mundial según el promedio de citas recibidas por documento. Año 2009	31
Tabla 3. Citas por documento de los principales socios colaboradores por área temática en el año 2009	67
Tabla 4. Tipología documental por área temática 2003-2009	86
Tabla 5. Lengua de publicación por áreas temáticas 2003-2009	88
Tabla 6. Patrones de colaboración por áreas temáticas 2003-2009	90
Tabla 7. Patrones de colaboración por sectores institucionales 2003-2009	99
Tabla 8. Indicadores básicos de las 30 instituciones con más producción 2005-2009	108
Tabla 9. Indicadores básicos de las 30 instituciones con más producción 2005-2009	110
Tabla 10. Indicadores básicos de las 30 instituciones con más producción 2005-2009	112
Tabla 11. Indicadores básicos de las 30 instituciones con más producción 2005-2009	114
Tabla 12. Indicadores básicos de las 30 instituciones con más producción 2005-2009	116
Tabla 13. Listado de indicadores	150

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Vertebración/Estructura temática de la producción científica española 2003 (Mapa de cocitación de áreas temáticas).....	81
Mapa 2. Vertebración/Estructura temática de la producción científica española 2003 (Mapa de cocitación de categorías temáticas).....	82
Mapa 3. Vertebración/Estructura temática de la producción científica española 2009 (Mapa de cocitación de áreas temáticas).....	83
Mapa 4. Vertebración/Estructura temática de la producción científica española 2009 (Mapa de cocitación de categorías temáticas).....	84



CAPÍTULO 01

PRESENTACIÓN



CAPÍTULO 01

PRESENTACIÓN

La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), en el marco de sus funciones de fomento de las actividades de I+D+I, de desarrollo y difusión del ámbito científico y de coordinación e integración entre los diferentes agentes del sistema de ciencia y tecnología, ha creado el Observatorio Español de I+D+I ICONO.

Dentro de las líneas de actuación de ICONO se incluye la elaboración de estudios e informes, así como el desarrollo de instrumentos de análisis y evaluación de la actividad científica española que permitan seguir su evolución a lo largo del tiempo. Asimismo, se establece un seguimiento continuo de las actuaciones financiadas y ejecutadas en materia de ciencia y tecnología que ayude a identificar las necesidades del sistema, con la finalidad última de perfeccionar la toma de decisiones en las políticas públicas de I+D+I que pone en marcha la Administración General del Estado.

El análisis anual de los indicadores bibliométricos de la actividad científica española constituye uno de los informes más relevantes que el Observatorio ICONO de la FECYT viene publicando desde 2005.

La presente edición incluye cambios destacados en relación a ediciones anteriores:

- Un formato más corto, presentando los indicadores clave en los ámbitos más representativos, sustituyendo a la exhaustiva descripción de indicadores que se presentaba con anterioridad.
- Comentarios de los gráficos en formato ejecutivo, acompañando cada gráfico con uno o más comentarios explicativos cortos y que resaltan los aspectos más relevantes.
- Un análisis de tendencias y estimaciones a 2010 de algunos de los indicadores principales, incluyendo un capítulo de proyección de los principales indicadores bibliométricos de España.

Desde la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología confiamos en que el trabajo realizado para la elaboración de este nuevo documento contribuya a mejorar el conocimiento sobre el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y arroje luz sobre los aspectos más relevantes de la producción de nuestros investigadores en términos de publicaciones y generación de conocimiento especializado. De este modo, el Observatorio ICONO contribuirá de forma exitosa a mejorar los procesos de toma de decisión en el ámbito de la investigación científica, el desarrollo y la innovación tecnológica, áreas de actuación que se imponen cada vez con mayor fuerza como los nuevos motores que han de impulsar el sistema productivo de nuestro país.



CAPÍTULO 02

RESUMEN EJECUTIVO

CAPÍTULO 02

RESUMEN EJECUTIVO

Este informe presenta el análisis anual para 2009 de los principales indicadores bibliométricos de la actividad científica española, incluyendo la evolución en relación a años anteriores y tendencias a futuro. A partir de la información ofrecida, es posible realizar diagnósticos basados en la caracterización de la actividad científica de España y su evolución, así como analizar sus fortalezas y debilidades tanto a nivel nacional como internacional. Constituye, así, una herramienta que puede ayudar a los responsables políticos a caracterizar cómo se adecuan los resultados de investigación obtenidos a los objetivos propuestos en planes, programas y políticas científicas tanto a nivel nacional como autonómico e institucional.

El documento se divide en nueve capítulos, de los cuales el primero es la presentación que incluye los cambios introducidos en relación a ediciones anteriores, el segundo es el presente resumen ejecutivo, y el noveno expone notas metodológicas.

El capítulo 3 muestra la evolución de España en el contexto internacional. Destaca el crecimiento promedio anual de la producción científica en el período 1996-2009, que es del 6,95%, superando en 2,58 puntos porcentuales el promedio

de Europa Occidental. Otro indicador destacado son las citas por documento en relación al promedio mundial, que incrementan del 1,06 de 1997 al 1,39 de 2009, convergiendo hacia los niveles de Europa Occidental.

Siguiendo en el mismo capítulo, se destaca que España ocupa en 2009 la novena posición en el ranking mundial, aportando el 2,89% del total de la producción, y quedando por encima de países como Finlandia, Bélgica y Austria. En número de citas recibidas en relación al total mundial, España ocupa la décima posición, representando, en 2009, el 4,06% del total. Y en cuanto al número de citas por documento, España ocupa, en el mismo año, el puesto número 20 en el ranking mundial de éste indicador.

En el capítulo 4 se analiza la situación actual y tendencias de España. Se muestra como la productividad de la producción científica (en términos de publicaciones por investigador) incrementa entre los períodos 2003-2007 y 2005-2009. En relación al idioma utilizado, destaca el inglés, con el 81,2% de las publicaciones en el período 2003-2009 publicadas en este idioma.

España está en el puesto 21 en el ranking mundial de publicaciones en revistas de más alta calidad (las del primer cuartil), y cerca del 50% de las publicaciones españolas se publican en revistas de ésta categoría. De igual manera, los niveles de colaboración internacional han incrementado en los últimos años.

La distribución por áreas de conocimiento se analiza en el capítulo 5. Destaca el área de Medicina, con un 20,94% del total



de la producción española en 2009. También cabe resaltar la mayor presencia de las Ciencias Computacionales, que han ido ganando terreno a las otras disciplinas hasta llegar a representar el 5,61% del total nacional en 2009. En cuanto a la visibilidad de las publicaciones, las áreas que muestran unos valores más elevados son Veterinaria (con un 76% más de visibilidad que el promedio mundial), Energía (con un 64%), Ingeniería Química (51%), Ingeniería (39%), Ciencias de la Tierra (28%), Ciencias Medioambientales (25%), Ciencias Empresariales (25%), Física y Astronomía (24%), Ciencias de los Materiales (22%) y Agricultura y Ciencias Biológicas (22%).

La distribución por sectores institucionales, recogida en el capítulo 6, evidencia que la Enseñanza Superior es el sector que más publicaciones aporta al total nacional (53% en el quinquenio 2005-2009), seguido del Sistema Sanitario (22% en el mismo quinquenio). En cuanto a la visibilidad de sus publicaciones, todos los sectores la incrementan entre los períodos 2003-2007 y 2005-2009.

El capítulo 7 analiza la distribución por Comunidades Autónomas. Muestra como Madrid, Cataluña y Andalucía son las que más documentos aportan al total nacional, representando respectivamente un 30%, un 24% y un 14% del total en el período 2005-2009. En relación al impacto de las publicaciones, Cataluña es la que presenta, en el período 2004-2009, los valores más elevados (40% más que el promedio mundial), seguido de las Baleares (con un 32%).

Por primera vez, el informe incluye, en el capítulo 8, una proyección a futuro de algunos de los principales indicadores bibliométricos. Dichas proyecciones muestran un incremento en el número de publicaciones (acercándose en 2010 a las 70.000), así como en el número de las publicaciones en revistas del primer cuartil y de las publicaciones en colaboración internacional. España mantiene, así, la evolución positiva mostrada en los últimos años.

Para evidenciar esta evolución positiva, y tal y como muestra el recientemente publicado informe Scimago Institutions Rankings (SIR) 2011, España ocupa el puesto 21 de excelencia¹ entre los 50 países con mayores niveles de producción científica del mundo. Hay 146 instituciones españolas, 12 de ellas con una tasa de excelencia superior al 25%², entre las 3042 instituciones de todo el mundo que publican más de 100 trabajos anuales recogidos en Scopus. Finalmente, y también según el SIR 2011, 24 de los 50 países con mayor productividad científica, tienen al menos el 75% de sus centros universitarios con un impacto por encima de la media mundial, donde España ocupa el puesto 24.

¹ Se considera tasa de excelencia el porcentaje de trabajos que se sitúan en el selecto grupo del 10% de los más citados en cada especialidad.

² Al menos la cuarta parte de su producción figura en el grupo del 10% de los trabajos más citados en su especialidad.



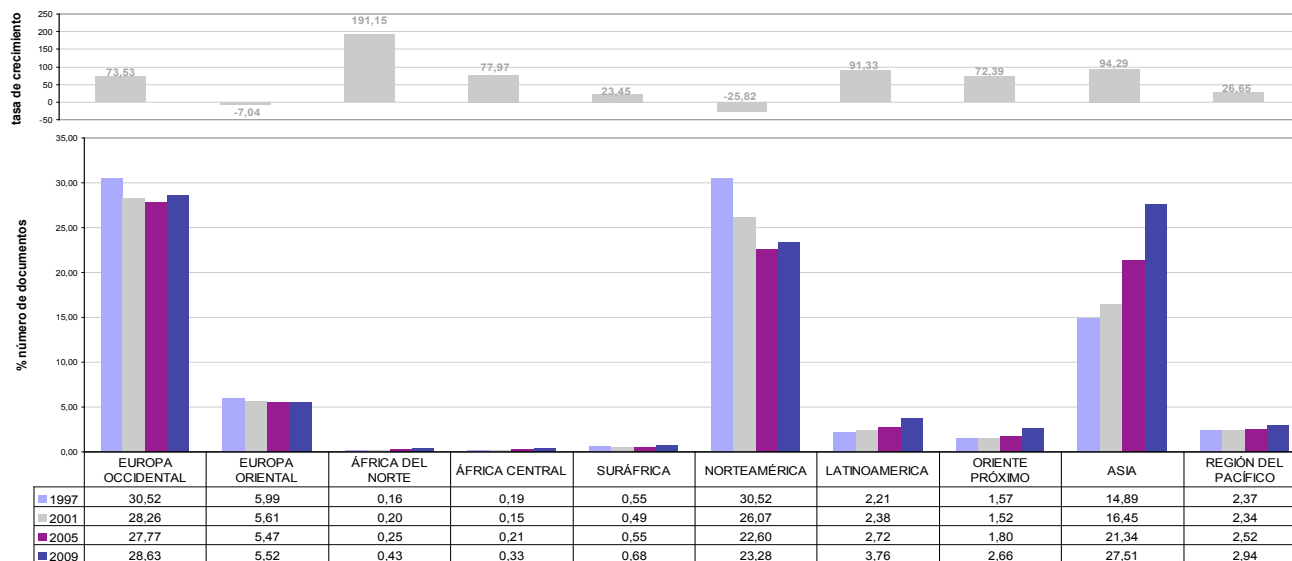
CAPÍTULO 03

ESPAÑA EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL

CAPÍTULO 03

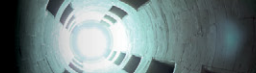
ESPAÑA EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL

Gráfico 1. Distribución por regiones geográficas de la producción científica mundial en los años 1997, 2001, 2005 y 2009



Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC.

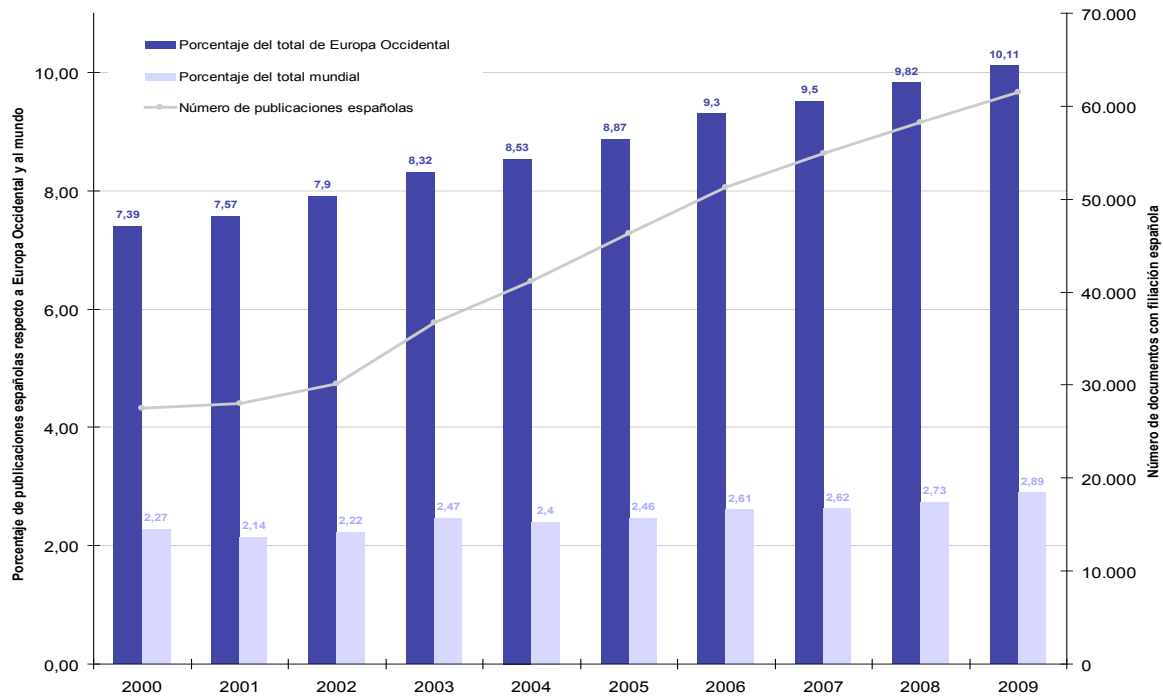
Nota: Las tasas de crecimiento están calculadas sobre el número total de documentos brutos producidos durante el período 1997-2009



- En la última década, las regiones con mayor aportación a la producción científica mundial son Europa Occidental, Norteamérica y Asia, que aportan más del doble que las regiones productoras medianas (Europa Oriental, Latinoamérica, Oriente Próximo y la Región del Pacífico). Las regiones Africanas son las que proporcionalmente menos aportan a la producción mundial, a pesar de su elevado crecimiento en los últimos años.
- Asia presenta un incremento de la producción científica de un 94%, pasando de representar el 14,89% del total de la producción mundial en 1997, a representar el 27,51% en 2009, superando la producción norteamericana en el último año (23,28%) y casi alcanzando la de Europa Occidental (28,63%).
- A pesar de ser una de las grandes productoras, Norteamérica reduce en un 25,82% su aportación a la producción mundial entre 1997 y 2009.



Gráfico 2. Evolución del número de documentos de la producción científica española, porcentaje que representan respecto a la producción mundial y a Europa occidental, 2000-2009.



Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC.



- El número de publicaciones españolas incrementa de 27.755 documentos en el año 2000, a 61.493 en 2009. A partir de 2002, la producción científica muestra un importante incremento, hasta llegar a duplicar el volumen de publicaciones en 2009.
- El porcentaje de la producción científica española en relación a la de Europa Occidental crece de forma continua en la última década, pasando de significar el 7,39% en el 2000, al 10,11% en 2009.
- De igual manera, la participación de las publicaciones españolas respecto del total mundial también incrementa entre el año 2000 y el 2009, pasando del 2,27% del total de la producción, al 2,89%.

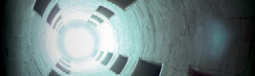
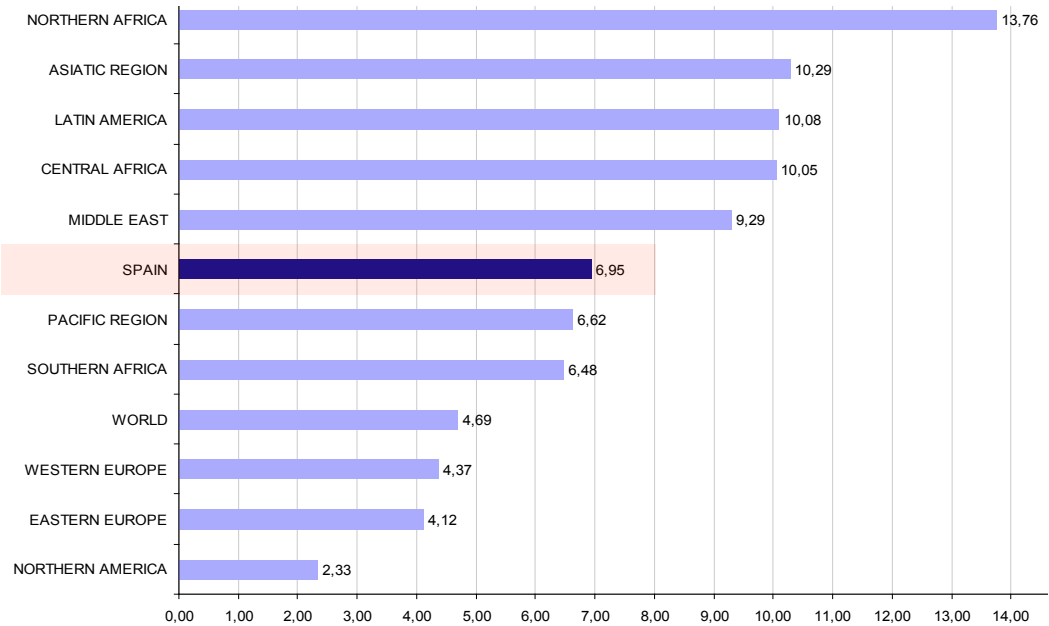


Gráfico 3. Comparación del crecimiento promedio anual de la producción científica de las regiones geográficas y de España en el período 1996-2009

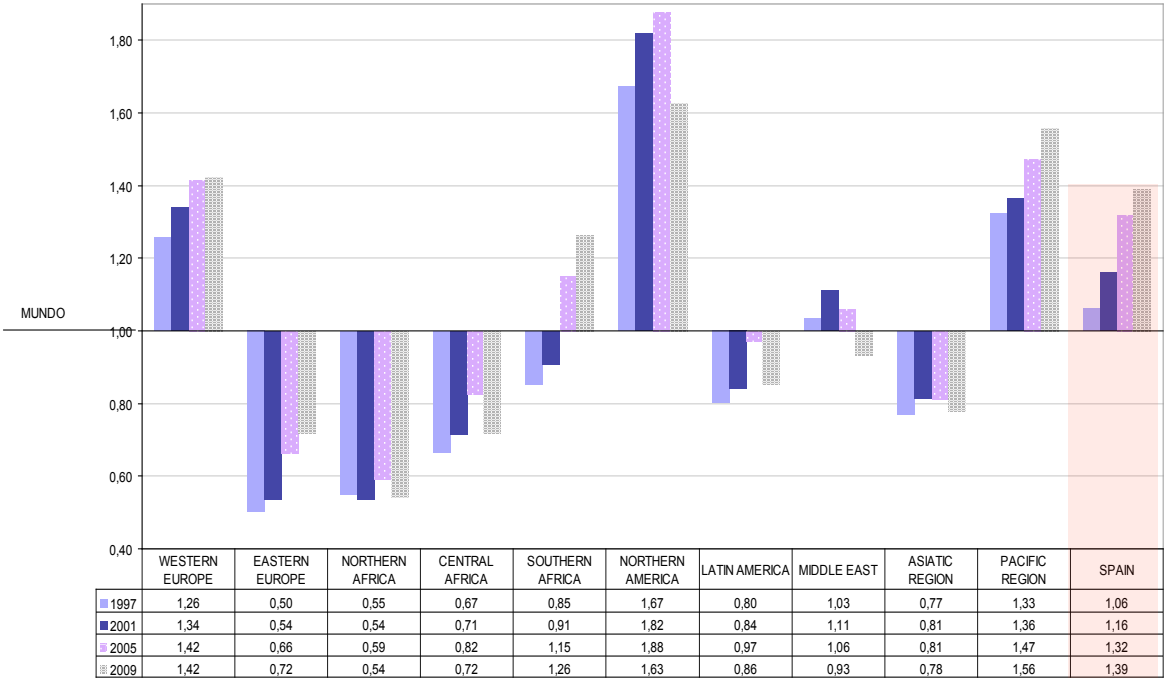


Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC.

- El crecimiento promedio anual de la producción científica en España en el período 1996-2009 es del 6,95%, superando en 2,58 puntos el promedio de Europa Occidental y en 4,62 puntos el de Norteamérica.



Gráfico 4. Citas por documento recibidas por cada región geográfica y por España en relación a las que recibe el mundo.



Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC.

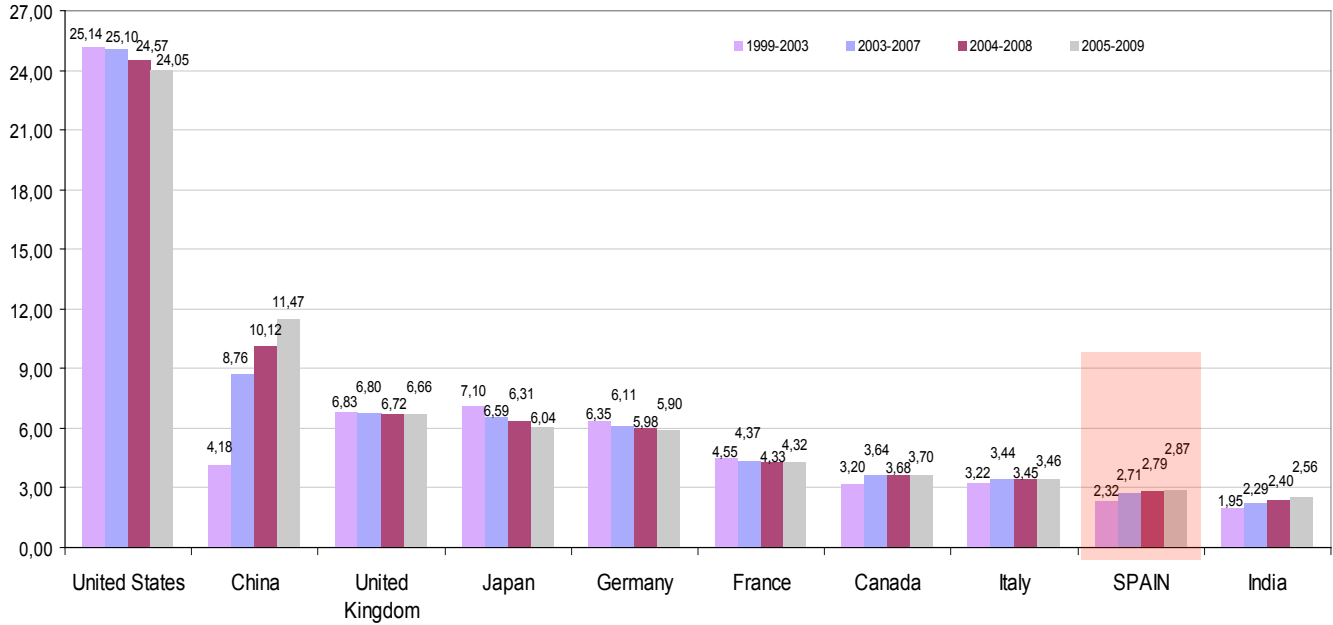


- Las citas por documento³ de España en relación al promedio mundial muestran incrementos continuos y destacados entre todos los años analizados, pasando del 1,06 en 1997 al 1,39 en 2009, y convergiendo hacia los niveles de Europa Occidental (1,42 en 2009).
- Norteamérica es la región con más citas por documento en relación al promedio mundial en todos los años analizados, aunque su proporción disminuye en 2009, pasando a ser de 1,63, a la vez que los valores de la Región Pacífico se le aproximan (1,56)
- Muchas de las regiones con un nivel de citas por documento inferior al promedio mundial divergen de este promedio en 2009. Es destacado el caso de la Región Asiática, una de las regiones en que más ha incrementado la producción (gráfico 1) y donde la visibilidad de las publicaciones disminuye.

³ Son un reflejo de la visibilidad de la producción y por lo tanto de su aportación al progreso científico y tecnológico, ya que el volumen de producción es un indicador sobre el estado de desarrollo de un país, y en cambio el consumo que se hace de esa producción es un indicador de su aportación al progreso.



Gráfico 5. Evolución por series temporales de los 10 principales países productores.
Aportación relativa de cada país respecto a la producción mundial en cada quinquenio.



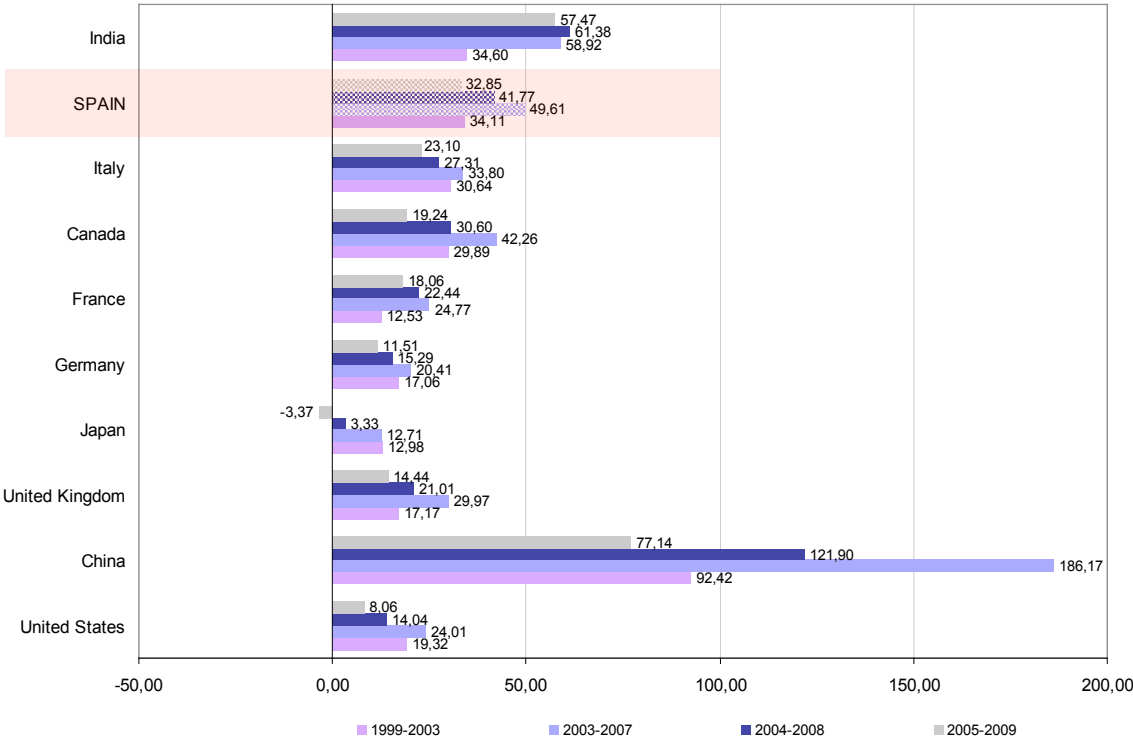
Fuente: SCImago Institution Rankings a partir de datos Scopus.
Elaboración Grupo SCImago - CSIC.



- España aporta el 2,87% del total de la producción científica mundial en el quinquenio 2005-2009 siendo el país europeo, de entre los diez principales productores mundiales, que más incrementa su aportación entre los quinquenios 1999-2003 y 2005-2009.
- China es el país que más incrementa su aportación a la producción científica mundial, y en el quinquenio 2005-2009 ya ocupa la segunda posición en el ranking, superando al resto de países en más del doble en su aportación relativa.
- En contraposición, Estados Unidos disminuye su aportación en los períodos 1999-2003, 2003-2007, 2004-2008 y 2005-2009. A pesar de esto, sigue manteniendo el liderazgo de producción científica mundial.



Gráfico 6. Tasas de crecimiento del número de documentos por país por series quinquenales



Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC.



- España presenta tasas de crecimiento de la producción científica más elevadas que Estados Unidos, Reino Unido, Francia y Alemania en 1999-2003, 2003-2007, 2004-2008 y 2005-2009.
- En la totalidad de los países, es durante el quinquenio 2003-2007 cuando la producción científica experimenta un mayor crecimiento. Destaca sobre todo China, que muestra tasas de crecimiento muy elevadas en todos los quinquenios, llegando a cuasi duplicar el ritmo de crecimiento en el quinquenio 2003-2007.
- Japón, en el período 2007-2009, muestra una tasa de crecimiento negativa, siendo el único país de los que aparecen en el gráfico que muestra este comportamiento en alguno de los períodos.

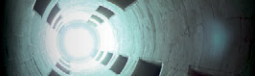
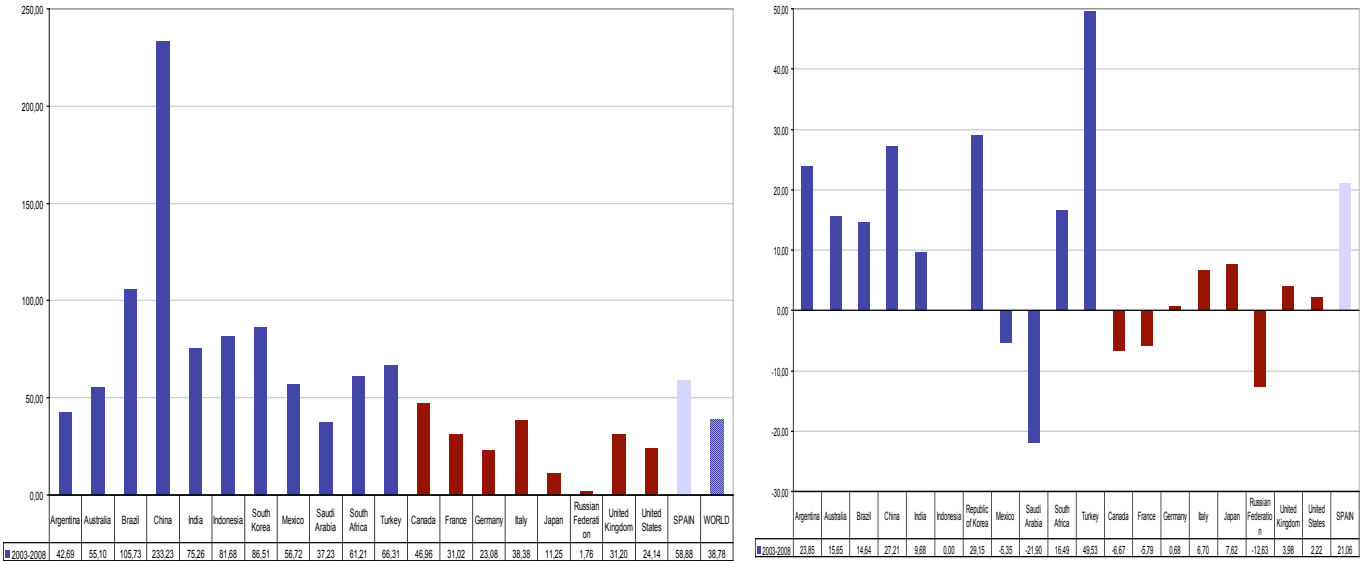
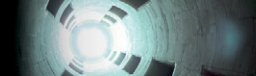


Gráfico 7. Tasas de crecimiento de la producción y de la inversión en I+D en los países que conforman el G20 y España



Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC.




















Nota: Los países que conforman el G8 están coloreados de rojo y España en azul claro



- España tiene entre 2003 y 2008 una tasa de crecimiento de la producción científica (58,88%) superior a la media mundial (38,78%) y a la tasa que presentan los países del G8 (Por ejemplo, la producción de Alemania crece un 23,08%, la del Reino Unido un 31,20% y la de los Estados Unidos un 24,14%).
- La tasa de crecimiento de la Inversión en I+D también es destacablemente superior en España (21,06%) que en los países del G8, presentando en algunos casos, como el de Francia y Canadá, valores negativos.



Tabla 1. Posición de los principales países productores de ciencia en el ranking mundial por número de documentos. Año 2009

	Country	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
1	 United States	415.057	385.796	818.238	447.617	1,97	1.139
2	 China	280.568	277.056	199.452	113.105	0,71	279
3	 United Kingdom	127.127	115.764	264.107	82.079	2,08	689
4	 Germany	115.340	108.671	233.274	78.539	2,02	607
5	 Japan	106.293	102.658	142.266	49.722	1,34	527
6	 France	86.940	82.263	154.574	45.947	1,78	554
7	 Canada	72.543	68.260	139.799	35.165	1,93	536
8	 Italy	69.438	64.706	125.903	36.912	1,81	477
9	 Spain	58.916	55.076	96.379	30.051	1,64	377
10	 India	58.531	55.276	51.974	20.379	0,89	227
11	 Australia	51.347	47.650	97.075	28.395	1,89	413
12	 South Korea	48.350	46.871	57.829	17.373	1,20	258
13	 Brazil	40.267	38.747	37.076	13.836	0,92	239
14	 Netherlands	39.020	36.369	98.802	22.702	2,53	465
15	 Taiwan	34.102	33.027	37.307	11.679	1,09	209
16	 Russian Federation	33.690	33.001	20.481	7.226	0,61	262
17	 Switzerland	27.699	26.056	75.175	15.462	2,71	466
18	 Turkey	27.318	25.818	23.114	7.724	0,85	158
19	 Sweden	24.655	23.548	58.255	12.781	2,36	410

CONTINÚA



20	Poland	23.305	22.630	24.823	7.458	1,07	232
21	Belgium	21.689	20.430	48.448	10.705	2,23	360
22	Iran	21.673	21.020	18.089	8.589	0,83	93
23	Greece	15.275	14.228	21.600	5.017	1,41	206
24	Austria	14.932	14.024	29.928	6.270	2,00	310
25	Denmark	14.818	13.752	37.708	7.514	2,54	338
26	Israel	14.544	13.737	26.283	5.345	1,81	340
27	Finland	13.343	12.815	26.296	6.001	1,97	304
28	Norway	12.715	11.913	22.662	5.300	1,78	266
29	Mexico	12.493	12.080	13.924	3.249	1,11	182
30	Hong Kong	12.162	11.678	18.393	3.936	1,51	223




















Fuente: SCImago Research Group. Data source: Scopus

- En 2009, España ocupa el 9º puesto en el ranking mundial de producción científica. De entre los países de la Unión Europea, España ocupa la 5ª posición, por delante de países como Bélgica, Austria y Finlandia.
- Lidera el ranking Estados Unidos, aportando más del doble de documentos que el segundo en la lista, China. Destaca el posicionamiento de países emergentes como Brasil e India, que se encuentran en el 10º y 13º puesto respectivamente, superando a algunos países europeos.
- España tiene un valor del Índice H⁴ superior al de China, país que ocupa posiciones más elevadas en el ranking en cuanto a volumen de producción.

⁴ El índice h es el balance entre el número de publicaciones (cantidad) y las citas a estas (calidad). A diferencia de sistemas que cuentan citas o publicaciones, el Índice H diferencia a aquéllos países con gran influencia en el mundo científico de aquéllos que publican muchos trabajos.



Tabla 2. Posición de los principales países productores de ciencia en el ranking mundial según el promedio de citas recibidas por documento. Año 2009

	Country	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
1	 Switzerland	27.699	26.056	75.175	15.462	2,71	466
2	 Denmark	14.818	13.752	37.708	7.514	2,54	338
3	 Netherlands	39.020	36.369	98.802	22.702	2,53	465
4	 Sweden	24.655	23.548	58.255	12.781	2,36	410
5	 Belgium	21.689	20.430	48.448	10.705	2,23	360
6	 United Kingdom	127.127	115.764	264.107	82.079	2,08	689
7	 Germany	115.340	108.671	233.274	78.539	2,02	607
8	 Austria	14.932	14.024	29.928	6.270	2,00	310
9	 United States	415.057	385.796	818.238	447.617	1,97	1.139
10	 Finland	13.343	12.815	26.296	6.001	1,97	304
11	 Canada	72.543	68.260	139.799	35.165	1,93	536
12	 Australia	51.347	47.650	97.075	28.395	1,89	413
13	 Ireland	9.041	8.343	16.727	3.383	1,85	215
14	 Italy	69.438	64.706	125.903	36.912	1,81	477
15	 Israel	14.544	13.737	26.283	5.345	1,81	340
16	 Norway	12.715	11.913	22.662	5.300	1,78	266
17	 France	86.940	82.263	154.574	45.947	1,78	554
18	 Singapore	11.826	11.327	20.665	4.818	1,75	196
19	 New Zealand	9.353	8.763	16.076	3.941	1,72	228

→ CONTINÚA



20	 Spain	58.916	55.076	96.379	30.051	1,64	377
21	 Portugal	11.869	11.373	18.418	4.765	1,55	182
22	 Hong Kong	12.162	11.678	18.393	3.936	1,51	223
23	 Hungary	7.289	7.027	11.005	2.354	1,51	205
24	 South Africa	9.372	8.805	13.836	3.762	1,48	179
25	 Greece	15.275	14.228	21.600	5.017	1,41	206
26	 Japan	106.293	102.658	142.266	49.722	1,34	527
27	 Argentina	8.895	8.543	11.849	2.889	1,33	175
28	 Czech Republic	11.656	11.290	15.398	4.796	1,32	186
29	 Chile	5.789	5.572	7.271	1.781	1,26	155
30	 Thailand	7.665	7.350	9.284	2.323	1,21	130

Fuente: SCImago Research Group. Data source: Scopus

Nota: Se presentan aquellos países que producen al menos 3000 documentos en el año 2009

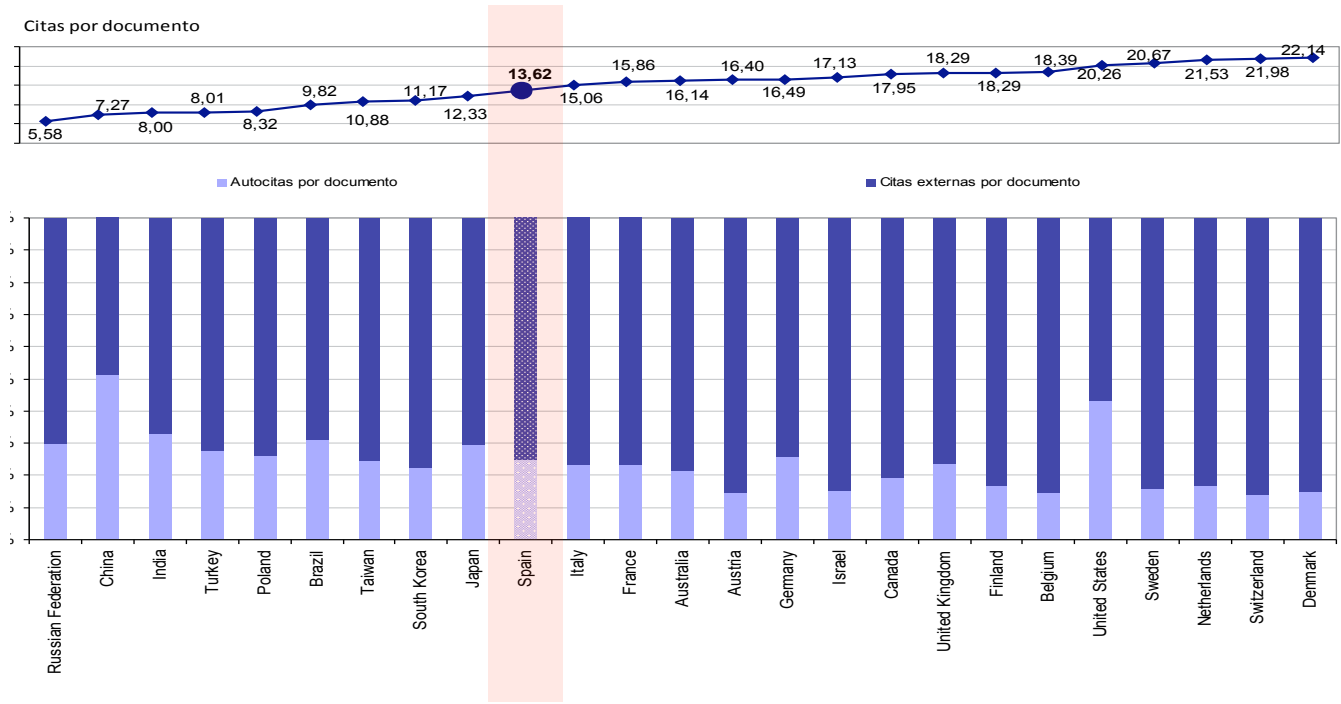


- España ocupa el 20º puesto en el ranking mundial⁵ de citas por documento en 2009.
- Destaca que no aparezcan en la lista muchos de los países que se encuentran entre los primeros del ranking en cuanto a volumen de producción. Esto sucede sobretodo con los países emergentes como China, India y Brasil, lo que significa que, a pesar de tener un elevado volumen de documentos publicados, la visibilidad es reducida.
- En contraposición, países como Singapur, nueva Zelanda o Argentina, que por su volumen de producción no estaban presentes en el ranking de producción, aparecen entre los principales 30 países en citas por documento.

⁵ Al hacer el ranking ordenado según número de citas recibidas por documento, hay países que, a pesar de aparecer en el ranking de producción, no aparecen en el de citas por documento, por no formar parte de los 30 primeros en esta variable.



Gráfico 8. Promedio de citas por documento, autocitas y citas externas emitidas y recibidas por cada país en el período 2003-2009

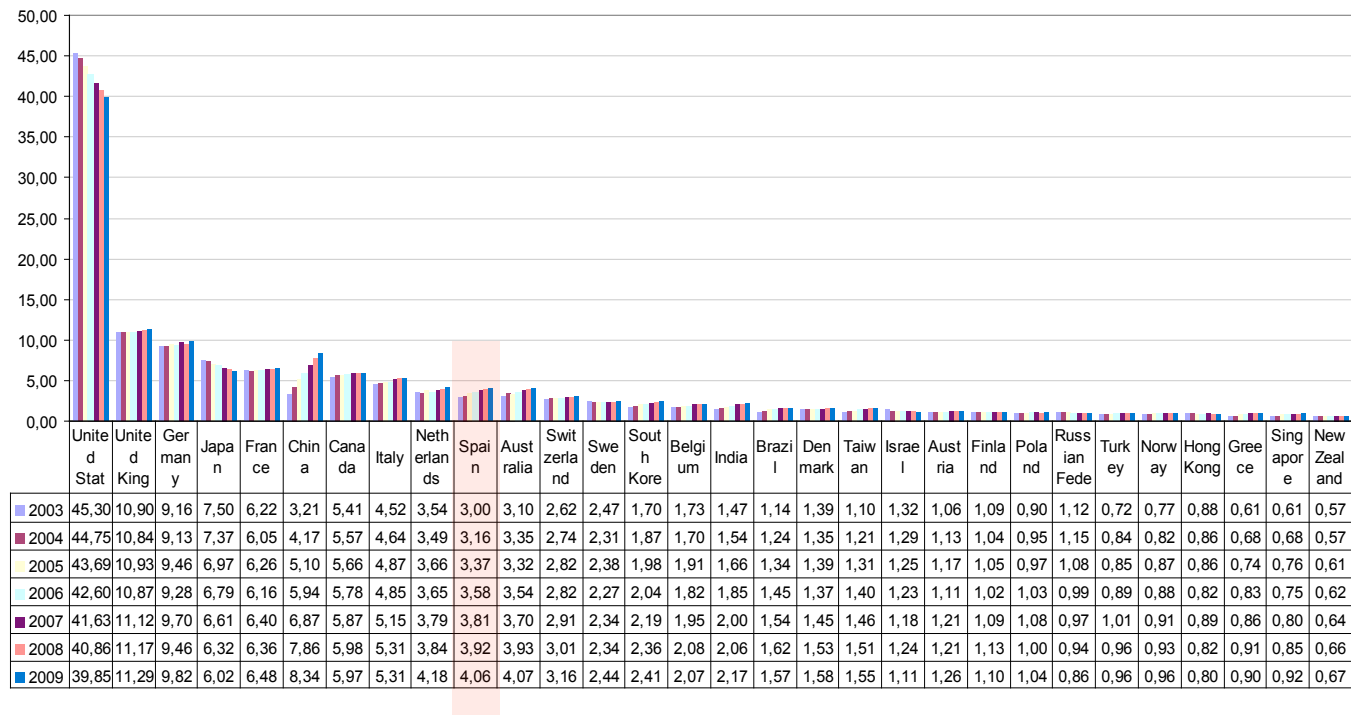


Fuente: SCImago Research Group y elaboración propia. Data source: Scopus

- Durante todo el período 2003-2009, España recibe un promedio de 13,62 citas por documentos, cerca de los valores de Italia y Francia, y por encima de los de Japón.
- Al desglosar la citación entre citación externa y autocitación, vemos que en China las autocitas representan el 50% del total de la citación, y en Estados Unidos, superan el 40%. En España, el nivel de autocitación está por debajo del 30%, lo que significa que los documentos publicados por investigadores españoles gozan de una buena visibilidad en el contexto internacional.



Gráfico 9. Evolución anual de los 30 países que más citas reciben a nivel mundial en relación al total de citas mundial



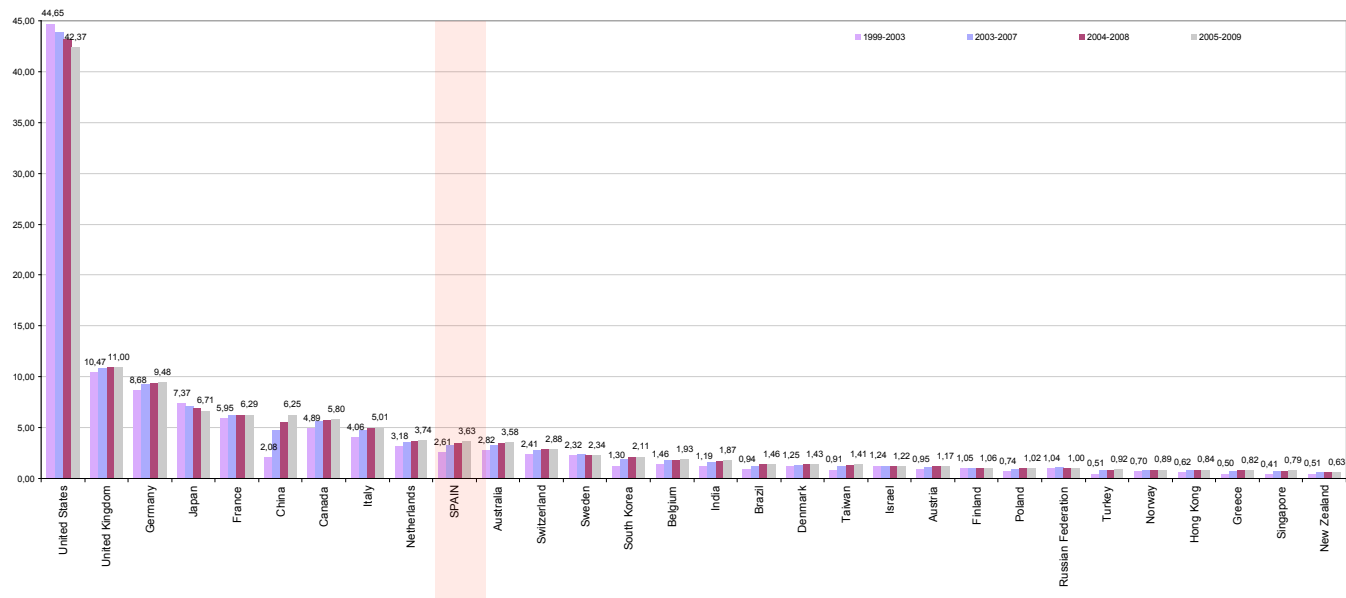
Fuente: SCImago Research Group y elaboración propia. Data source: Scopus



- España es el 10º país que más citas recibe a nivel mundial, incrementando su porcentaje entre 2003 y 2009, y llegando a representar el 4,06% del total de las citaciones mundiales en 2009, porcentaje superior al de Suiza (3,16) Suecia (2,44) y Bélgica (2,07).
- El país que más citas recibe a nivel mundial en todos los años analizados es Estados Unidos, a pesar de reducir su proporción respecto del total a favor de los incrementos de otros países, sobre todo de China, que aumenta en más de cinco puntos el porcentaje de citas recibidas respecto del total entre 2003 y 2009.



Gráfico 10. Evolución por quinquenios de los 30 países que más citas reciben a nivel mundial



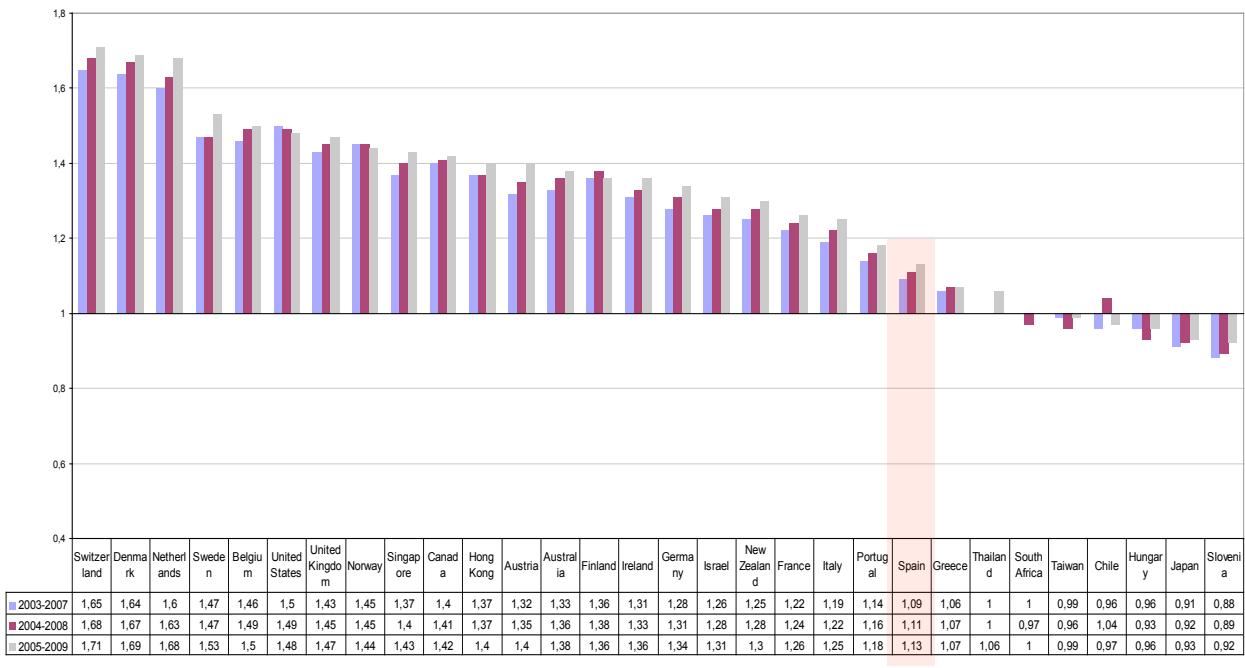
Fuente: SCImago Research Group y elaboración propia. Data source: Scopus
Nota: Se muestran los valores porcentuales para las series 1999-2003 y 2004-2009

- España, en el quinquenio 2005-2009, ocupa el 10º puesto mundial en número de citas recibidas. La mayoría de países que más citas reciben a nivel mundial incrementan considerablemente su número

de citas recibidas entre 1999-2003 y 2005-2009, con la excepción de Estados Unidos y Japón, que son los únicos países que disminuyen su porcentaje de citas recibidas, a pesar de que el primero siga liderando el ranking.

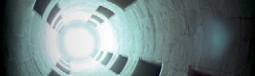


Gráfico 11. Evolución temporal del Impacto Normalizado⁶ en los 30 países con mayores valores en este indicador por series temporales



Fuente: SCImago Research Group y elaboración propia. Data source: Scopus

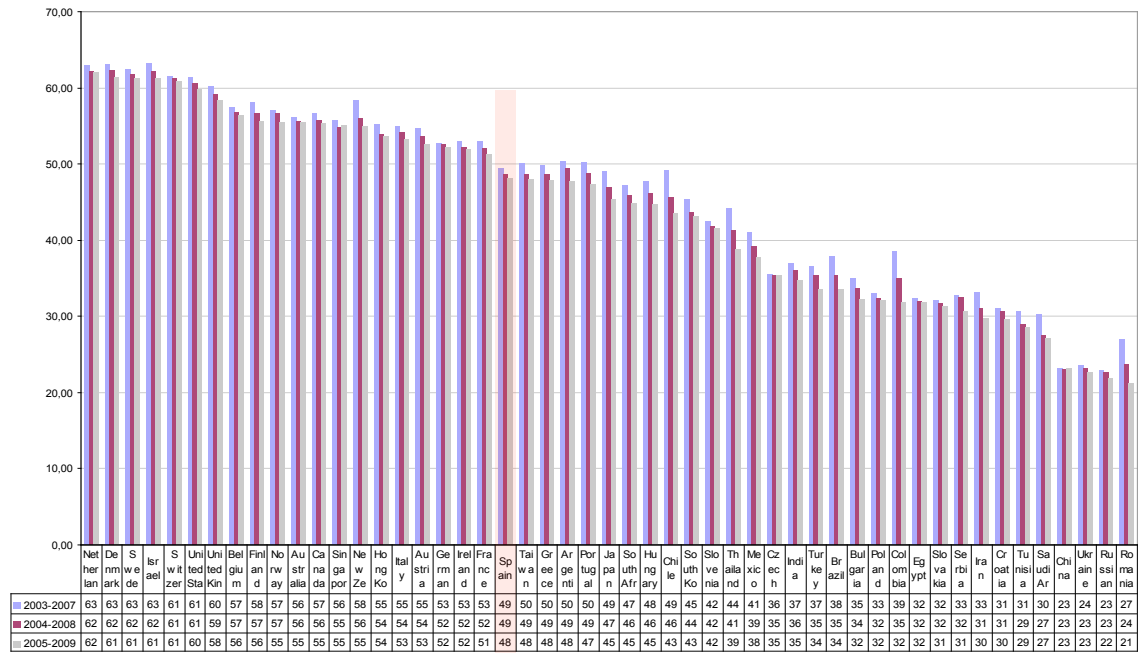
⁶ Índice que compara el número medio de citas de las publicaciones de un país con el número medio de citas de producción mundial en un mismo período.



- En el ranking de los países con mayor Impacto Normalizado, España ocupa la 22ª posición, siendo citada un 13% más que el promedio mundial en el quinquenio 2005-2009, siguiendo una tendencia creciente en este indicador cualitativo de la producción científica a lo largo de los quinquenios 2003-2007, 2004-2008 y 2005-2009.
- Estados Unidos, líder en número de publicaciones, tiene un Impacto Normalizado inferior al de cinco países europeos. Destaca la ausencia de China en la clasificación, así como los valores negativos de Japón para todos los quinquenios, siendo éstos dos de los países que están por delante de España en el ranking de producción.



Gráfico 12. Evolución temporal del porcentaje de publicaciones en las mejores revistas (Q1⁷) en los 30 países con mayores valores por series temporales



Fuente: SCImago Research Group y elaboración propia. Data source: Scopus

⁷Las revistas del primer cuartil son el 25% de las revistas con mayor Factor de Impacto, siendo éste el número de veces que se cita por término medio un artículo publicado en una revista determinada.

- En el quinquenio 2005-2009, España ocupa el puesto 21º dentro del ranking de países en porcentaje de publicaciones en las revistas del primer cuartil, con casi el 50% de la producción científica publicada en revistas de ésta categoría. Sin embargo, este porcentaje disminuye en los tres períodos.

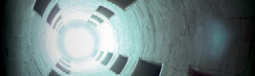
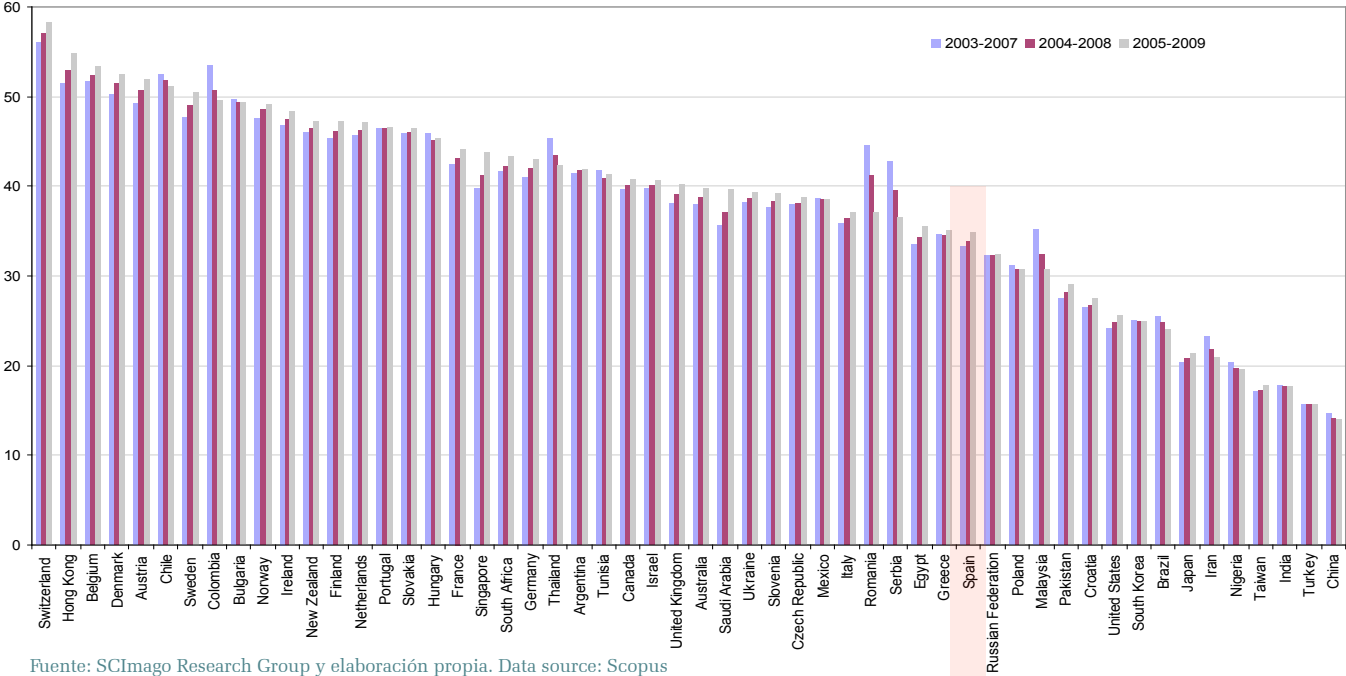


Gráfico 13. Evolución por series quinquenales del porcentaje de publicaciones firmadas en colaboración internacional.



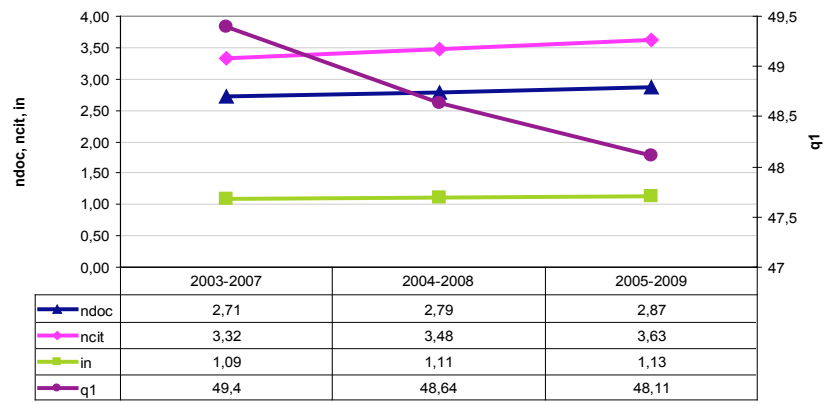
Fuente: SCImago Research Group y elaboración propia. Data source: Scopus



- La colaboración internacional incrementa en España entre los quinquenios 2003-2007, 2004-2008 y 2005-2009, llegando a tener más del 30% de las publicaciones bajo este tipo de colaboración, por encima de Estados Unidos.
- China es el país que muestra una menor tasa de colaboración internacional, a pesar de ser el segundo mayor productor, y junto a otros países emergentes como Brasil, muestra una tendencia decreciente en su número de publicaciones firmadas en colaboración internacional.



Gráfico 14. Aportación mundial de España en indicadores básicos⁸ de producción científica



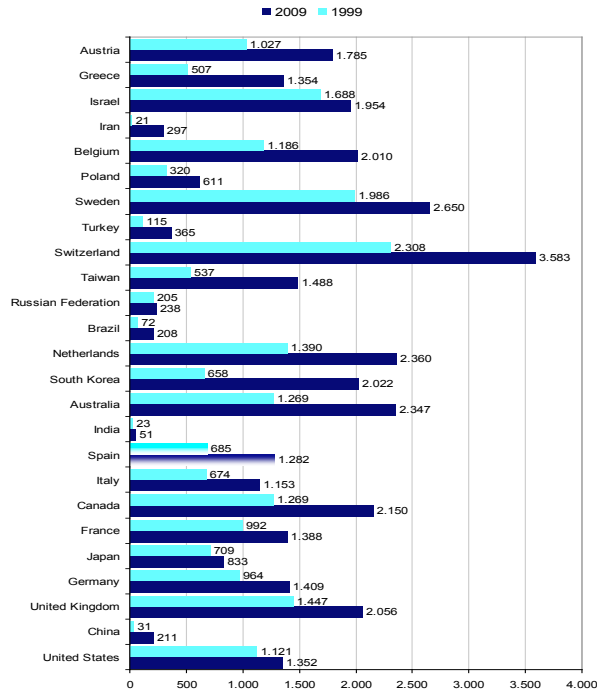
Fuente: SCImago Institution Rankings y elaboración propia. Data source: Scopus

⁸ Ndoc: número de documentos de cualquier tipo; Ncit: Número de citas recibidas por cualquier documento; in: Impacto Normalizado; q1: % de publicaciones en revistas del primer cuartil.

- En España, el número de documentos y el número de citas muestran una tendencia creciente en su porcentaje de aportación mundial en los períodos 2003-2007, 2004-2008 y 2005-2009.
- El valor del Impacto Normalizado, también incrementa entre estos períodos, pasando del 1,09 en 2003-2007 al 1,13 en 2005-2009 lo que significa que las publicaciones españolas ganan visibilidad en relación al promedio mundial.
- Sin embargo, la presencia de publicaciones españolas en revistas del primer cuartil decrece en más de un punto porcentual entre los quinquenios 2003-2007 y 2005-2009



Gráfico 15. Número de documentos por millón de habitantes en los países del mundo más productivos, 1999 y 2009



Fuente: SCImago Research Group y elaboración propia.
Data source: Scopus y The World Bank

- España incrementa un 87% el número de documentos por millón de habitantes entre 1999 y 2009, pasando de 685 a 1.282, y situándose a niveles similares de los de Estados Unidos, Francia y Alemania, entre otros.
- Suiza es el país con un valor más elevado de documentos por millón de habitantes tanto en 1999 como en 2009.

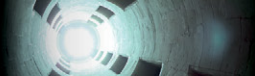
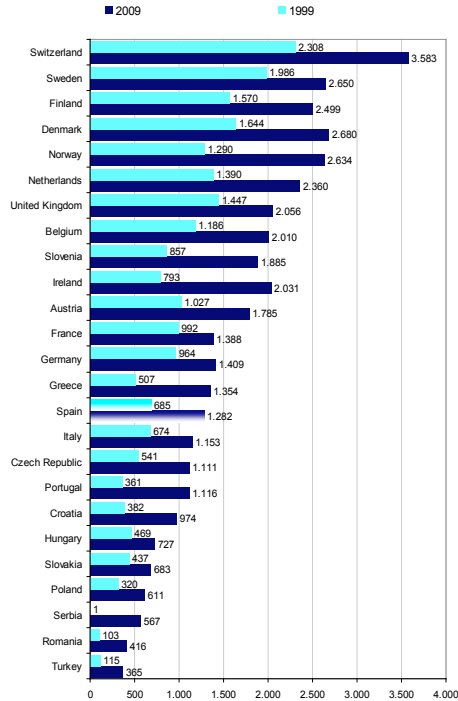


Gráfico 16. Número de documentos por millón de habitantes en los países de la Unión Europea, 1999 y 2009



- En 2009 España es el 15º país de la Unión Europea en número de documentos por millón de habitantes.
- Entre 1999 y 2009, el porcentaje de crecimiento del número de documentos por millón de habitantes en España es del 87,15%, superior al de países que ocupan puestos más elevados en el ranking como Alemania (46,16%), Francia (39.9%), Reino Unido (42%) e incluso del país que encabeza la lista, Suiza (55.2%).

Fuente: SCImago Research Group y elaboración propia. Data source: Scopus y The World Bank



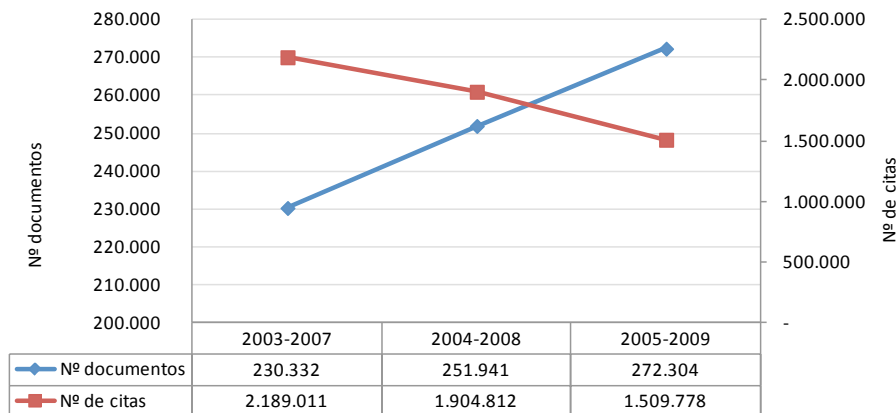
CAPÍTULO 04

ESPAÑA. SITUACIÓN ACTUAL Y TENDENCIAS

CAPÍTULO 04

ESPAÑA. SITUACIÓN ACTUAL Y TENDENCIAS

Gráfico 17. Evolución quinquenal del número de documentos y de citas recibidas por la producción española



- El número de documentos producidos en España incrementa de forma progresiva en los períodos analizados, aumentando en 41.972 documentos entre 2003-2007 y 2005-2009.
- Las citas recibidas entre los mismos períodos descienden, siendo esta una tendencia normal del indicador, debido a que las citas que reciben las publicaciones de un período determinado se incrementan a medida que pasa el tiempo y aumentan las oportunidades de que sean citadas.

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC

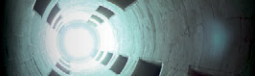
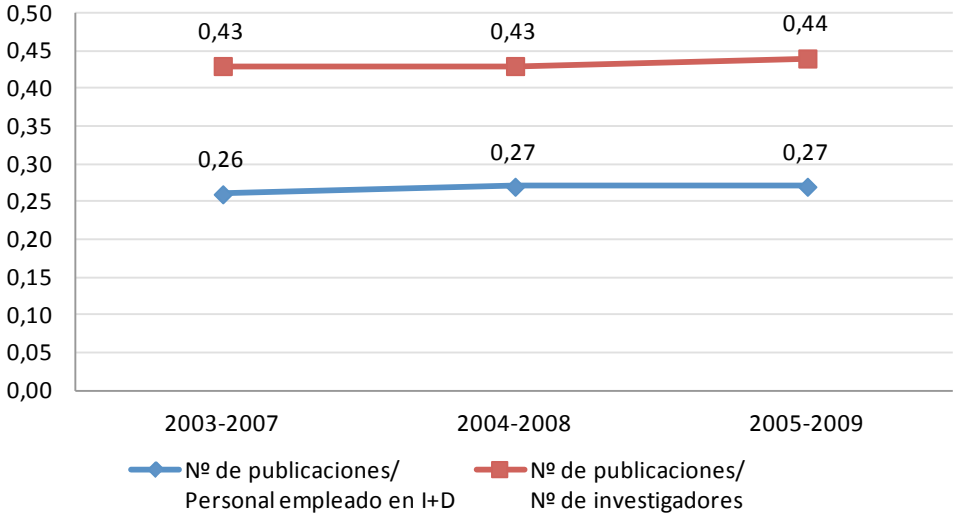


Gráfico 18. Evolución quinquenal de la productividad española por personal e investigadores dedicados a I+D (jornada completa)



- La productividad de la producción científica española incrementa entre los períodos 2003-2007 y 2005-2009, tanto en relación al número total de empleados de I+D, como en relación al número de investigadores EJC (equivalencia de jornada completa).

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC

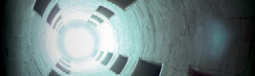
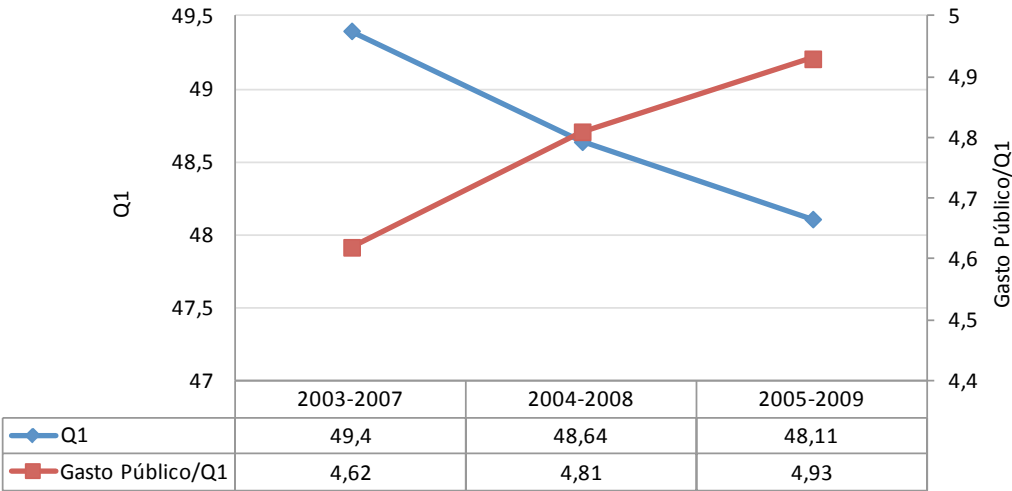


Gráfico 19. Evolución quinquenal del número de documentos en revistas de primer cuartil en relación al gasto público en I+D

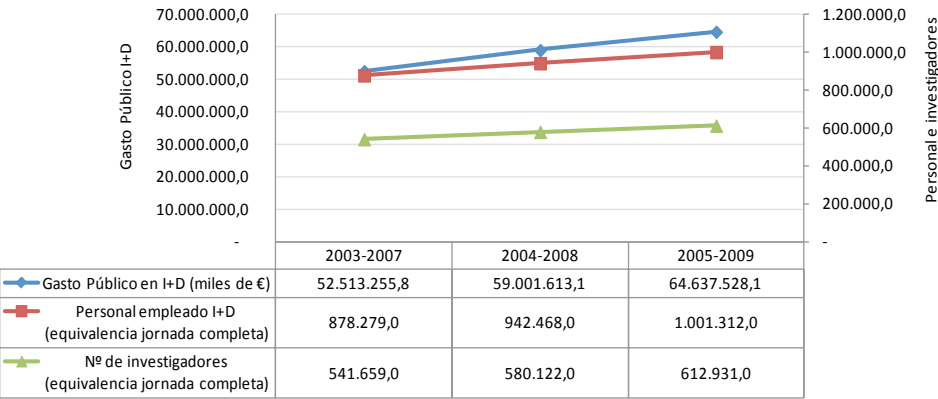


- Las publicaciones en revistas del primer cuartil disminuyen en más de un punto porcentual respecto del total de publicaciones entre los quinquenios.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus.
Elaboración Grupo SCImago - CSIC



Gráfico 20. Evolución quinquenal del gasto público y del personal implicado en actividades I+D



El Gasto Público en I+D experimenta un incremento del 23% entre 2003-2007 mientras que, entre los mismos períodos, el personal empe-lado EJC en I+D incrementa un 14% y el número de in-vestigadores en un 13%.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Elaboración Grupo SCImago - CSIC



Gráfico 21. Evolución anual de los tipos de documentos en los que se publica la producción científica española

	Article	Conference Paper	Review	Editorial	Erratum	Letter	Note	Short Survey	Article in Press	Abstract Report
2003	26718	4572	3268	415	88	1343	184	142		
2004	28655	6235	3495	462	83	1337	712	235		
2005	30968	7867	4249	611	97	1566	812	223	1	
2006	36279	7440	4204	795	126	1888	307	327		
2007	39391	8314	3790	853	121	1881	351	302	18	
2008	42300	8056	3839	900	139	2031	428	465	264	
2009	45121	8495	3710	787	176	2084	486	425	990	

Fuente: SCImago Institution Rankings y elaboración propia. Data source: Scopus



- Los artículos académicos representan el 72,4% del total de todos los tipos de documentos en los que se publica la producción científica española en 2009.
- Destaca que el volumen de publicación de documentos con reviews pasa de 3.268 en 2003 a 3.710 en 2009 y que el volumen de documentos en editorial⁹ se duplica.
- El Artículo en Prensa¹⁰ es el tipo de documento que más ha incrementado (de 0 a 990) de entre todos los tipos de documentos científicos producidos en España durante el período 2003-2009.

⁹ Ítem que resume varios artículos o que provee opiniones editoriales o noticias.

¹⁰ Artículo aceptado en una revista y que se hace disponible online antes de su publicación oficial.

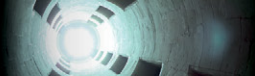


Gráfico 22. Distribución del número de documentos y de promedio de citas por documento según lengua de publicación 2003-2009

Language	Output	Cites per document
English	287454	8.47
Spanish	64092	1.12
French	979	1.24
Catalan; Valencian	477	0.14
Portuguese	461	0.79
German	287	1.26
Italian	162	0.72
Chinese	29	0.55
Polish	19	0.11
Japanese	17	4.53
Russian	16	1
Romanian; Moldavian; Moldovan	11	1.64
Slovak	7	0.29
Dutch; Flemish	7	0.43
Turkish	6	0.5
Croatian	5	0.4
Hungarian	4	0.25
Slovenian	4	0
Czech	4	0.5
Basque	2	0
Bulgarian	1	0
Swedish	1	1
Ukrainian	1	0
Estonian	1	1
Gaelic; Scottish Gaelic	1	0
Greek, Modern (1453-)	1	0
Macedonian	1	0
Korean	1	0
Serbian	1	0

Fuente: SCImago Institution Rankings y elaboración propia. Data source: Scopus

- Durante el período 2003-2009, el inglés, con un 81,2% de la producción total española, ha sido la lengua en la que más se ha producido seguida, con un 18,1%, del español.
- Destaca que los documentos que más citas por documento reciben son los producidos en inglés, con 8,47 citas por documento, seguidos de los producidos en japonés, con 4,53.

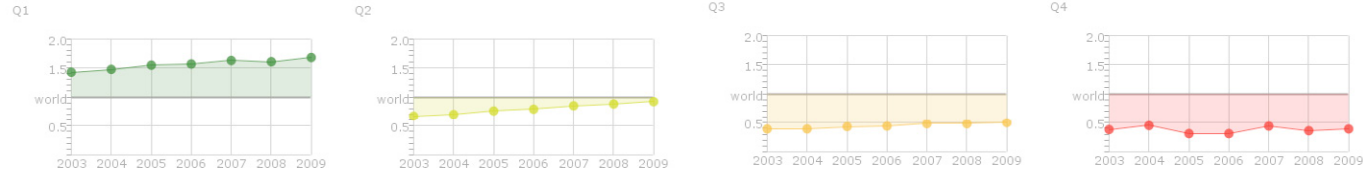


Gráfico 23. Distribución por cuartiles de las revistas en las que publican los científicos españoles

	ASSJR	Q4 (lowest values)	Q3	Q2	Q1 (highest values)
2003	0.97	2723	6432	14246	19078
2004	0.96	3002	7446	15929	20886
2005	0.96	3303	8962	17630	22887
2006	0.96	3548	11976	18221	25028
2007	0.97	5595	13283	20001	25985
2008	0.97	5831	13843	18332	27844
2009	0.97	8438	13777	19680	29507

Normalized Citation relative to:













































































World






















- La producción científica española incrementa en todos los cuartiles entre los años 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008 y 2009.
- El grueso de publicaciones se realiza en las revistas de mayor calidad, las del Q1, que en 2009 llegan a representar casi el 50% del total de las publicaciones españolas (29.507).
- La visibilidad de los documentos publicados en revistas Q1 es superior a la media mundial entre 2003-2009, manteniendo una tendencia creciente a lo largo de todo el período. Las publicaciones en revistas Q2, ganan visibilidad durante el período, mientras que las Q3 y Q4, se estancan a niveles inferiores al promedio mundial.

Gráfico 24. País de origen de las revistas con producción española y citas por documento 2003-2009

Country	Source Publications	Documents	Cites per document <input type="button" value="v"/>
 USA	 5169	 86423	 11.03
 GBR	 2530	 45115	 12.81
 NLD	 1791	 56805	 9.91
 DEU	 830	 23539	 5.8
 ESP	 312	 55786	 1.47
 FRA	 266	 3025	 4.14
 ITA	 196	 1670	 5
 CAN	 194	 1473	 6.7
 CHE	 191	 2555	 9.63
 BRA	 137	 686	 1.64
 JPN	 106	 520	 5.22
 POL	 103	 681	 3.41
 CHN	 93	 330	 5.75
 RUS	 76	 361	 2.71
 AUS	 71	 437	 6.27
 BEL	 67	 745	 0.91
 IND	 62	 183	 2.07
 SGP	 60	 902	 4.6
 MEX	 59	 932	 1.11

CONTINÚA

	CHL	57	436	0.83
	PRT	55	537	0.27
	CZE	44	403	2.82
	ARG	38	288	0.67
	HRV	33	177	2.17
	KOR	32	112	2.34
	VEN	31	247	0.96
	ISR	29	232	4.35
	GRC	29	423	3.22
	HUN	29	457	4.74
	NZL	28	244	2.94
	ROU	26	147	2.9
	AUT	25	272	17.77
	DNK	25	178	4.89
	COL	23	172	0.78
	SWE	20	276	6.29
	SVK	20	105	1.67

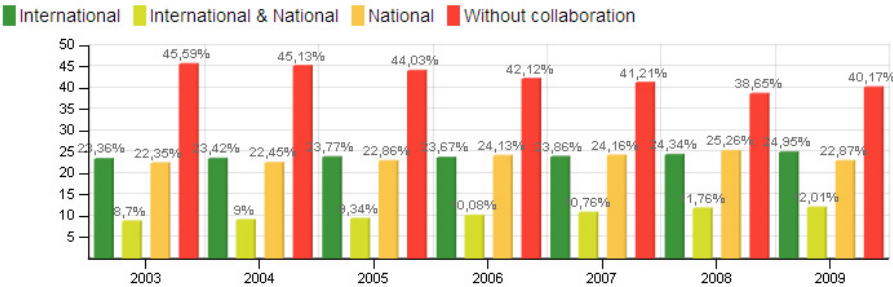
Fuente: SCImago Institution Rankings y elaboración propia. Data source: Scopus

- Hay 312 revistas españolas que publican documentos españoles, mientras que Estados Unidos y Reino Unido tienen, respectivamente, 5169 y 2530 revistas con producción española. Esto se debe al hecho de que estos dos países acumulan la mayoría de revistas de alta calidad a nivel mundial.



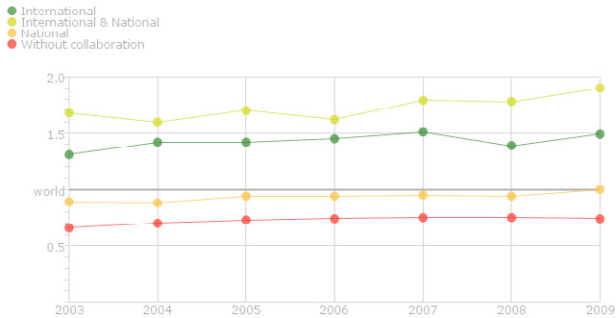
Gráfico 25. Patrones de colaboración científica y visibilidad internacional según tipos de colaboración

Output



Normalized Citation relative to:

World



Fuente: SCImago Institution Rankings y elaboración propia. Data source: Scopus











































































- Entre 2003 y 2009 la no colaboración disminuye en 5,42 puntos porcentuales, lo que significa que aumenta la colaboración, tanto Nacional como Internacional. Sin embargo, la no colaboración incrementa en 1,52 puntos entre 2008 y 2009.
- Las publicaciones en colaboración Internacional y en colaboración Nacional e Internacional, mantienen una visibilidad superior al promedio mundial en todos los años analizados, alcanzado, en 2009, el máximo valor del período.

Gráfico 26. Principales países colaboradores, producción en colaboración y citas por documento en todos los campos temáticos 2003-2009

Country	Documents	Cites per document
USA	31501 (14,32 %)	16.57
GBR	21482 (9,76 %)	16.9
FRA	19618 (8,92 %)	15.79
DEU	18425 (8,37 %)	16.92
ITA	16994 (7,72 %)	15.9
NLD	8320 (3,78 %)	19.11
BEL	6007 (2,73 %)	18.75
CHE	5911 (2,69 %)	20.84
PRT	5858 (2,66 %)	10.83
CAN	5827 (2,65 %)	22.61
MEX	5098 (2,32 %)	8.16
SWE	4970 (2,26 %)	23.42
ARG	4302 (1,96 %)	10.06
BRA	3819 (1,74 %)	10.56
RUS	3584 (1,63 %)	13.53
JPN	3513 (1,60 %)	22.53
DNK	3438 (1,56 %)	23.42
AUS	3396 (1,54 %)	24.86
POL	3219 (1,46 %)	17.13
AUT	3151 (1,43 %)	19.23
CHL	2784 (1,27 %)	9.89

CONTINÚA

 GRC	2705	 (1,23 %)	 15.49
 FIN	2625	 (1,19 %)	 21.08
 NOR	2331	 (1,06 %)	 20.27
 CHN	1964	 (0,89 %)	 13.86
 COL	1809	 (0,82 %)	 5.91
 ISR	1786	 (0,81 %)	 23.11
 CZE	1725	 (0,78 %)	 17.6
 IRL	1451	 (0,66 %)	 13.9
 HUN	1434	 (0,65 %)	 20.25
 IND	1370	 (0,62 %)	 16.77
 CUB	1224	 (0,56 %)	 6.38
 VEN	1188	 (0,54 %)	 7.48
 ROU	1021	 (0,46 %)	 9.35
 KOR	976	 (0,44 %)	 21.7
 TUR	797	 (0,36 %)	 16.97
 BGR	796	 (0,36 %)	 10.13
 MAR	769	 (0,35 %)	 6.06
 ZAF	750	 (0,34 %)	 20.18
 UKR	736	 (0,33 %)	 10.1
 SVK	736	 (0,33 %)	 14.57
 TWN	686	 (0,31 %)	 18.72
 IRN	671	 (0,30 %)	 18.07
 SVN	614	 (0,28 %)	 14.41
 NZL	559	 (0,25 %)	 25.56

- Estados Unidos es, durante el período 2003-2009, el principal país colaborador de España, aportando un 14,32% de la producción en colaboración internacional, seguido de seis países europeos que, además, aportan elevados ratios de citación.



Tabla 3. Citas por documento de los principales socios colaboradores por área temática¹¹ en el año 2009.

	CITAS POR DOCUMENTO																														ESPAÑA
	USA	GBR	FRA	ITA	DEU	PRT	NLD	BRA	MEX	ARG	BEL	CAN	SWE	DNK	AUS	GRC	AUT	CHE	CHL	NOR	JPN	FIN	CZE	POL	IRL	COL	RUS	HUN	CHN	ISR	
AGR	2,72	3,17	3,28	2,96	3,81	1,79	4,34				3,46	2,65	4,24	4,10	3,60	3,74	3,01	4,28		3,95				3,53							1,89
AH	0,73	0,92	1,00	0,33	1,30		0,25	0,57	0,20				0,20		0,80							2,00									0,18
BIO	5,50	5,42	5,45	5,98	5,75		7,13		0,20	3,60	3,35	7,99	7,23	7,57	5,49	7,90	6,16	6,48	6,18		6,55	9,04	9,72		6,39					6,29	2,95
BUS	1,14	0,73	1,00	0,74	1,19	1,00	1,75	0,88	0,60			1,00	0,59	1,00	1,60	1,40						1,20	2,25			0,86					0,58
CHENG	2,14	2,61	2,36	3,36	2,54	2,09	3,00				2,78			2,11			2,30	2,70	3,00	2,08		2,76		2,70							1,98
CHE	3,80	3,67	2,97	2,80	3,18		3,77		2,81		2,87	3,71	2,98	4,74	3,35		2,81	3,68				4,00								3,48	2,70
COM	1,23	1,83	1,41	1,60	1,32		1,09				1,52	1,18	1,59		1,37	0,94	1,34	2,27		1,37	1,27			1,56						2,33	0,80
DEC	1,18	1,38		1,82					1,50		1,27			2,33												1,74	1,50	2,00		5,00	1,10
DEN	2,41	2,29		3,06	1,60		2,00	1,67					3,00	3,75			1,50	1,60	3,75											1,50	1,11
EAR	4,19	4,13	4,11	4,30	4,99	4,15	4,64				5,55		7,75	3,65	6,14	2,55	5,50		6,06	4,88	9,34	3,12		7,33			3,30		5,49	2,20	
ECO	0,94	0,78	0,82	0,97	0,76		1,36	1,33			1,16	6,10	1,10		1,27				5,90							2,67					0,53
ENE	3,61	3,24	2,81		2,73		7,13	2,00		2,00		4,44	6,00	7,71	6,71							3,29			2,00						1,86
ENG	1,41	1,79	1,75	1,78	1,90	1,45	2,33				1,07	1,55	2,60	2,18		1,52	1,47	2,20	1,62		2,29			1,68	1,11	1,42			2,03	1,02	
ENV	2,89	3,10	3,30	3,50	3,43	2,42	2,52	2,07			2,87	3,92	2,64	3,76	2,72	2,78	2,97	3,23	2,16	4,88		2,25	2,78					2,05			2,03
GEN	14,09	12,82	14,09	18,82	18,78		23,58					26,50	22,27		21,67		13,25	17,89	12,25	31,29	25,33	33,86					32,57				8,45
HEAL	2,20	4,22	3,82	2,94	4,40	1,71	3,22			4,00	3,30	3,00	4,36	5,10	4,25		5,20	2,80			8,14	5,00		1,60	1,33	4,33					0,96
IMMU	5,06	4,20	4,14	4,10	5,50	3,40	4,55	5,37	4,51		4,37	7,10	5,64	7,28	7,35	4,14	6,68	5,08		9,17				8,26		6,88					2,72
MAT	2,73	2,21	2,20	1,88	2,60		2,41				2,13	3,00	4,04		2,76				3,29			3,50	1,70						2,37	1,62	
MATH	0,89	0,89	0,75	0,95	0,84			0,85		0,82	0,83	0,74		0,73	0,67	0,97	0,93	0,63			0,70	0,89	1,03	0,64	1,27		0,76		1,91	0,63	
MED	5,98	6,31	7,17	7,35	8,04	3,31	7,36	5,83	5,09	4,88	8,51	8,25	7,46	7,14	9,82	6,26	8,23	7,27		7,03										1,56	
NEU	4,70	3,80	3,81	5,38	4,29	4,93	3,57	6,43	3,47		3,84	6,28	3,53	3,19	7,45	3,56	4,07	5,35		3,91	6,33					2,42				2,90	
NUR	7,53	5,38	5,54	7,00	12,92		4,33	5,67		3,25	16,00	5,71	4,36	3,89	3,50		20,00	2,57		6,25		9,67	4,00	25,75							0,93
PHA	4,03	3,33	3,27	2,95	4,63	2,57	5,11	2,94	3,30		4,71	3,75	3,75	2,83	3,80			4,69						3,44				2,50			1,98
PHY	2,60	2,98	1,44	1,63	1,57	6,86	1,92				1,79		1,68	1,66	1,60	1,56	2,19	1,92			2,00							2,27			1,35
PSY	2,46	1,95	2,38	1,00	2,12	1,45	2,12	4,11	1,27		2,56	4,36			5,31			2,27	0,91	3,80	5,40	1,80				2,10				3,00	0,81
SOC	0,88	1,05	0,79	1,40	1,24	1,04	1,98	0,80	0,78	0,80	1,38		1,73	1,25			0,56	0,82							3,14	1,60					0,50
VET		1,58	2,41	2,09	3,63	1,63	2,82				1,75			1,60	3,86	1,67		1,75													1,24

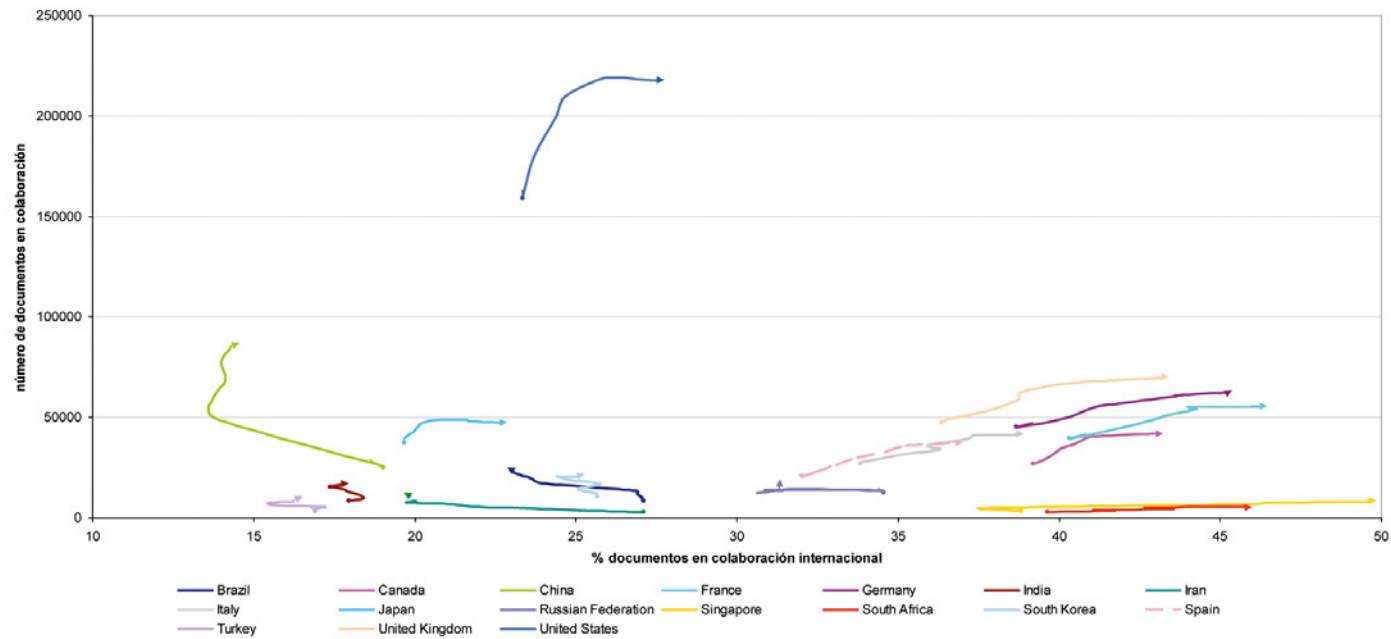
Fuente: SCImago Institution Rankings y elaboración propia. Data source: Scopus

¹¹ Nota 1: Se muestran aquellos países que cumplen el doble criterio de publicar al menos un 1% de la producción en colaboración con España y cuya citación promedio supera la media nacional (Citas por documento ESPAÑA). Las celdas sombreadas en gris señalan los países en los que al menos se duplica la visibilidad y las marcadas en azul destacan el país con el que se consigue la mayor citación en cada campo temático. Nota 2: (AGR: Agricultural & Biological Sciences; AH: Arts & Humanities; BIO: Biochemistry, Genetics & Molecular Biology; BUS: Business, Management & Accounting; CHENG: Chemical Engineering; CHE: Chemistry; COM: Computer Science; DEC: Decision Sciences; DEN: Dentistry; EAR: Earth & Planetary Sciences; ECO: Economics, Econometrics & Finance; ENE: Energy; ENG: Engineering; ENV: Environmental Science; GEN: General; HEA: Health Professions; IMMU: Immunology & Microbiology; MAT: Materials Science; MATH: Mathematics; MED: Medicine; NEU: Neuroscience; NUR: Nursing; PHAR: Pharmacology, Toxicology & Pharmaceuticals; PHY: Physics & Astronomy; PSY: Psychology; SOC: Social Sciences; VET: Veterinary.

- España tiene mejor visibilidad de las publicaciones para las distintas áreas temáticas en las que participan socios internacionales, llegando, en muchos casos, a duplicar dicha citación debido a la colaboración.
- La colaboración con Finlandia es la que proporciona una mayor citación en seis campos temáticos, siendo Medicina (después del área más amplia denominada General) el que más destaca, con un 9,96% de citas por documento recibidas en las publicaciones en colaboración con este país, seguido de Bioquímica, Genética y Biología Molecular (BIO), Salud (HEAL) e Inmunología y Microbiología (IMMU).



Gráfico 27. Incremento de la colaboración internacional en los países seleccionados y la proporción que representan de la producción total en el período 2003-2009



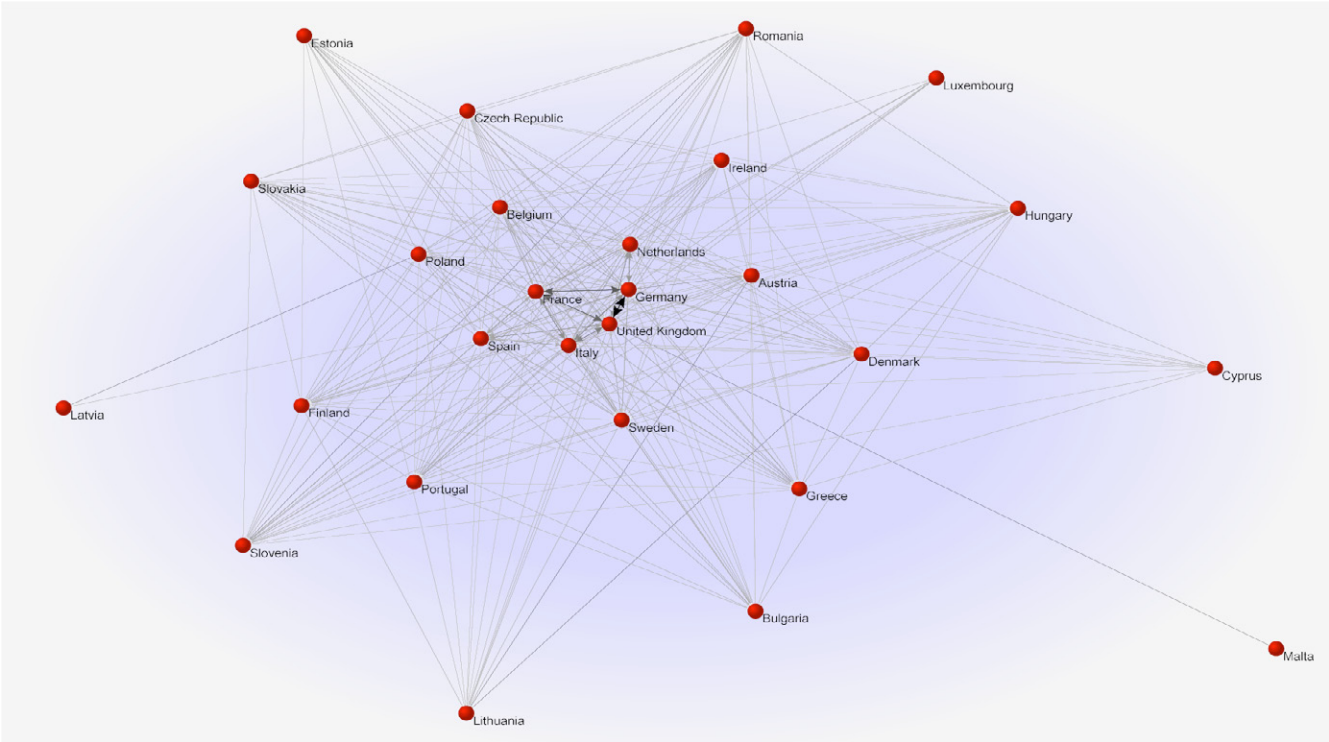
Fuente: SCImago Institution Rankings y elaboración propia. Data source: Scopus
Nota: el círculo representa el valor para el año 2003 y la flecha el valor en el año 2009



- Entre 2003-2009, España incrementa tanto el número de documentos en colaboración, como el porcentaje de éstos sobre el total de las publicaciones científicas españolas.
- En el gráfico destaca Estados Unidos, que después de incrementar el número de publicaciones en colaboración, se estanca en los últimos años. Destaca también China, que a pesar de su gran crecimiento en el número de publicaciones, la proporción de las que realiza en colaboración internacional disminuye.



Gráfico 28. Colaboración internacional entre los países de la EU-27 en el año 2009



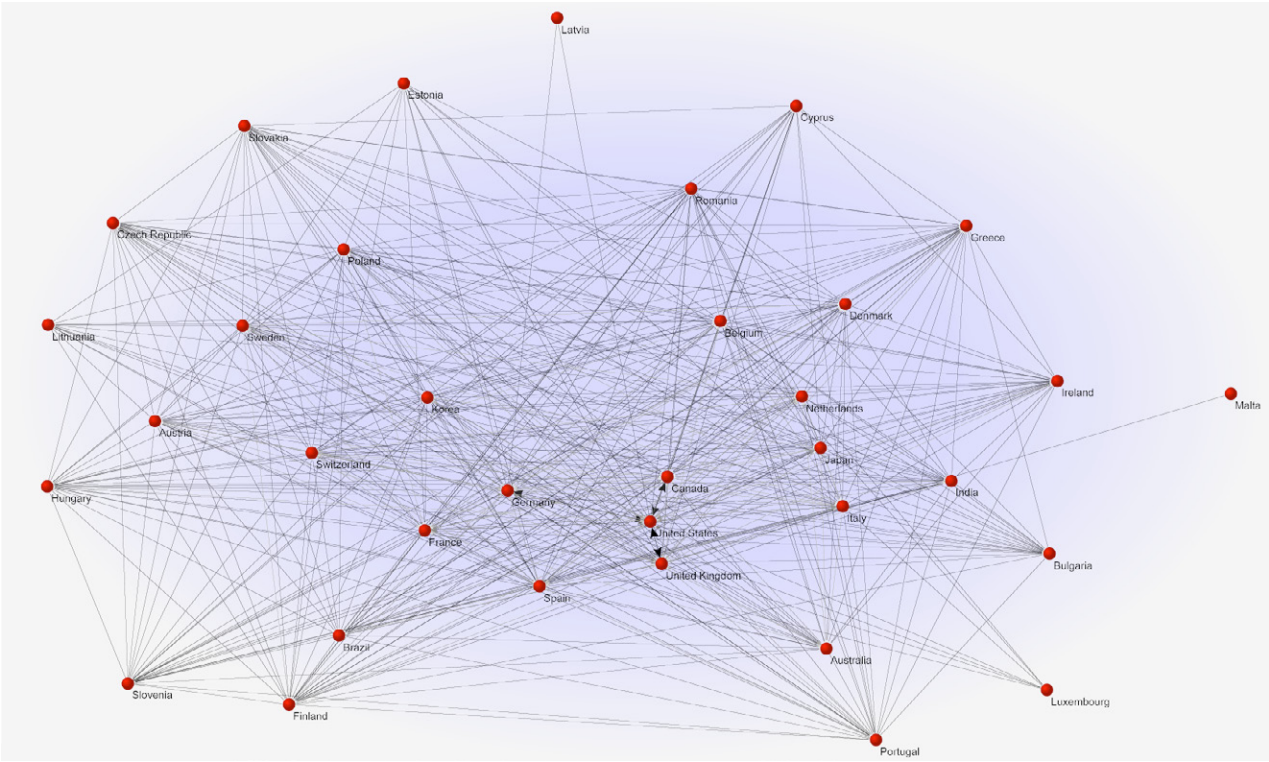
Fuente: SCImago Institution Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago-CSIC

Nota: Las líneas representan las colaboraciones superiores a 40 artículos en el año 2009

- España ocupa una posición céntrica en relación a los demás países de la UE-27, lo que significa que mantiene relaciones colaborativas con la mayoría de países.
- Alemania, Reino Unido, Francia, Italia y los Países Bajos forman el centro de las colaboraciones de publicaciones científicas en la UE-27.



Gráfico 29. Colaboración internacional entre los países de la EU-27, Norteamérica y los países BRIC en el año 2009



Fuente: SCImago Institution Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago-CSIC
Nota: Las líneas representan las colaboraciones superiores a 40 artículos en el año 2009

- Al tener en cuenta Norteamérica y los BRIC, España se aleja un poco del centro, igual que otros países europeos como Italia, Francia y los Países Bajos.
- El centro de las colaboraciones en las publicaciones científicas se concentra en Estados Unidos, Reino Unido y Canadá.



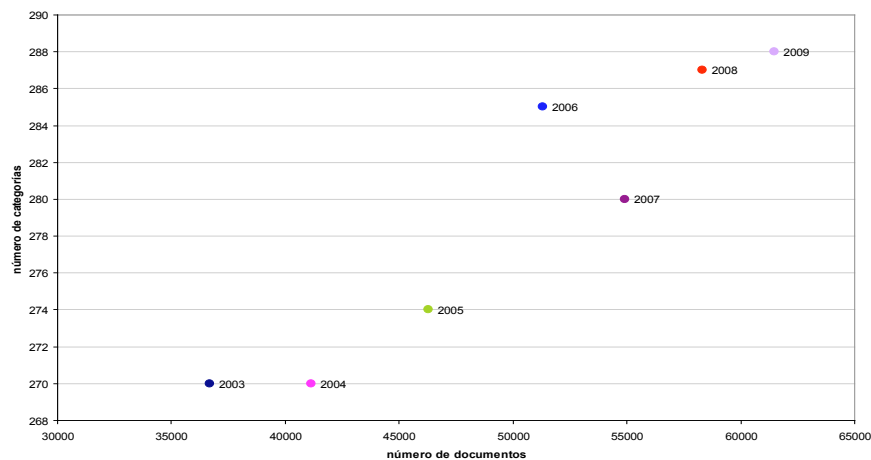
CAPÍTULO 05

DISTRIBUCIÓN TEMÁTICA DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ESPAÑOLA

CAPÍTULO 05

DISTRIBUCIÓN TEMÁTICA DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ESPAÑOLA

Gráfico 30. Dispersión temática de la producción científica española



Fuente: SCImago Journal & Country Rank a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC

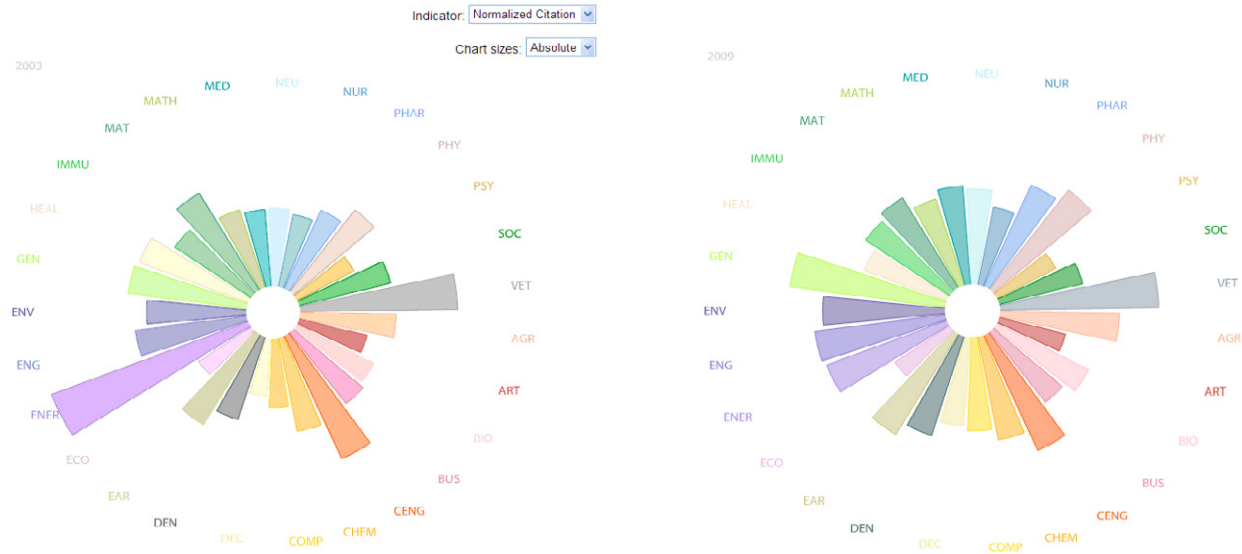
- España ha diversificado las áreas científicas en las que publica, sobre todo entre 2005 y 2006, llegando a publicar en 288 categorías temáticas distintas en 2009.

Year	Agricultural and Biological Sciences	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	Chemical Engineering	Computer Science	Dentistry	Economics, Econometrics and Finance	Engineering	Health Professions	Materials Science	Medicine	Neuroscience	Pharmacology, Toxicology and Pharmaceuticals	Psychology	Veterinary	Arts and Humanities	Business, Management and Accounting	Chemistry	Decision Sciences	Earth and Planetary Sciences	Energy	Environmental Science	Immunology and Microbiology	Mathematics	Multidisciplinary	Nursing	Physics and Astronomy	Social Sciences
2009	8.88%	8.49%				7.02%	5.61%											6.49%			5.47%		20.94%				6.92%
2008	9.18%	8.83%				7.22%	5.06%											5.92%			5.39%		21.29%				6.81%
2007	8.41%	9.17%				8.21%	5.81%											6.19%				6.12%		20.06%			7.22%
2006	8.55%	9.56%				7.91%	4.83%											6.36%				5.46%		21.94%			7.2%
2005	7.99%	10.37%				8.58%	4.75%											5.75%				5.84%		22.13%			7.08%
2004	7.82%	10.35%				8.46%	4.84%											7.25%				5.87%		21.58%			6.84%
2003	8.64%	9.99%				8.67%	4.8%											5.51%				5.72%		22.82%			6.63%
2002	9.15%	10.24%				9.71%												6.22%				4.78%		21.99%			6.73%
2001	8.67%	10.76%				9.78%												5.8%				5.42%		5.12%		22.47%	6.76%
2000	8.67%	10.62%				9.88%												5.12%				4.2%			23.36%		7.62%
1999	9.22%	11.12%				9.68%												4.71%							24.42%		7.85%
1998	9.3%	11.38%				9.84%												4.76%							24.4%		7.53%
1997	8.96%	11.77%				10.2%																			24.41%		7.25%
1996	9.24%	12.49%				10.2%												4.4%				4.4%				23.49%	7.66%

- Medicina, con un 20,94% de la producción científica española en 2009, se mantiene como la principal área temática española entre 1996 y 2009, aunque perdiendo un 2,55% de representación entre estos años.
- Los otros campos temáticos principales también pierden representación: Bioquímica, Genética y Biología Molecular pierden un 4% y Farmacia un 3,18%. Aún así, siguen siendo los campos principales después de Medicina.
- El área que más incrementa su presencia en la producción nacional es, sobre todo, Ciencias Computacionales, que ha ido ganando posiciones año tras año hasta llegar a representar el 5,61% de la producción española en 2009.
- Matemáticas, Ciencias Sociales y Ciencias de la Tierra y Planetarias, son las otras áreas del conocimiento que más han incrementado su participación.



Gráfico 32. Evolución de la visibilidad relativa al mundo de la distribución temática

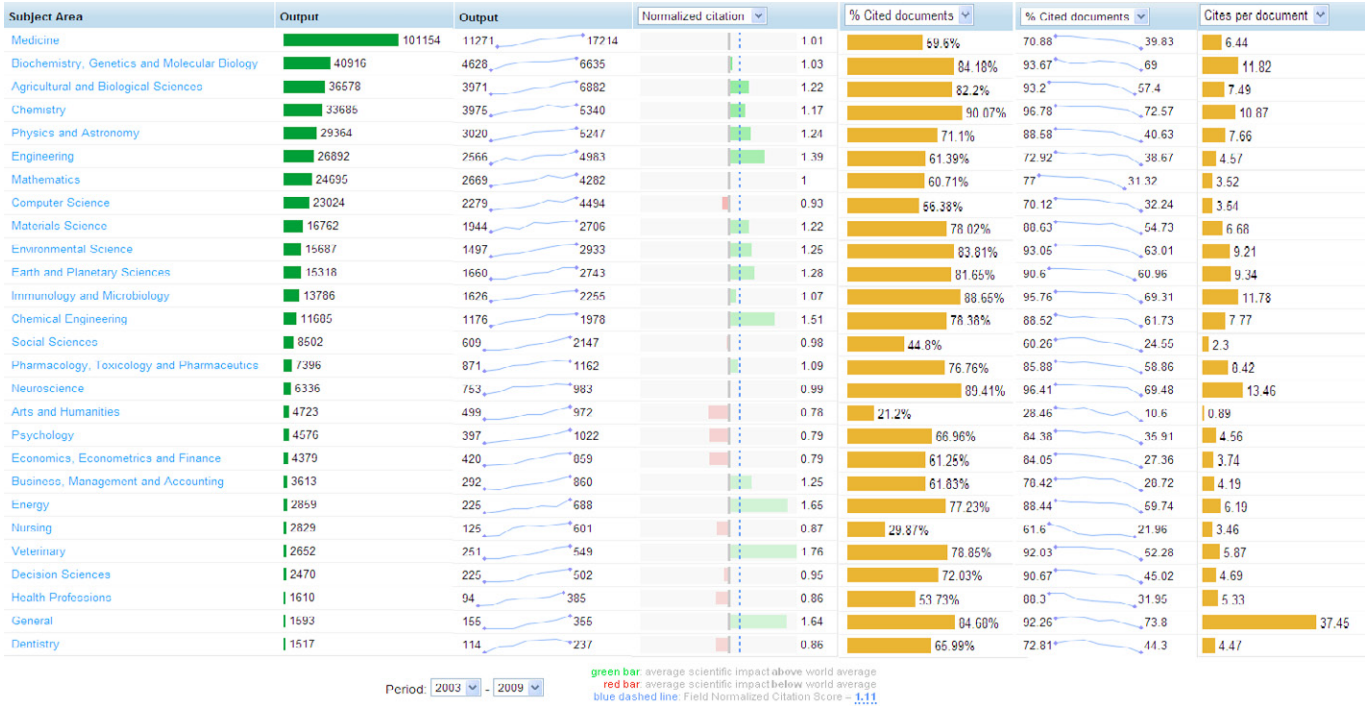


Fuente: SCImago Institution Rankings. Data source: Scopus

- La visibilidad de las áreas temáticas en relación al promedio mundial se homogeniza entre 2003 y 2009. Genética es el campo que experimenta un mayor crecimiento de su visibilidad, mientras que Veterinaria sigue siendo de las que más destaca. La visibilidad de Energía es la que más disminuye.



Gráfico 33. Principales indicadores por área temática en el periodo 2003-2009



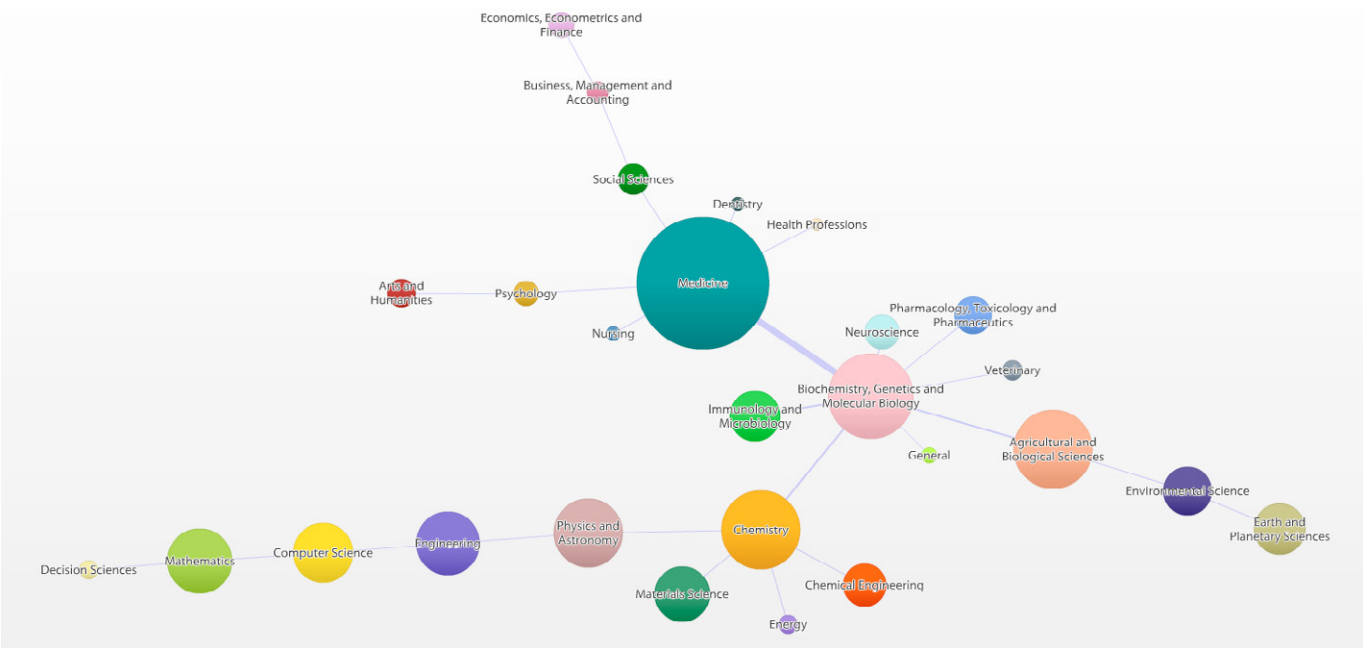
Fuente: SCImago Institution Rankings. Data source: Scopus



- Energía y Veterinaria son las áreas que presentan un mayor valor del índice normalizado, lo que significa que la visibilidad de los documentos españoles en estas áreas está respectivamente en un 64% y en un 76% por encima del promedio mundial.
- Medicina es el área temática con más producción científica, sin embargo, no llega a la media mundial en cuanto a citaciones.
- El volumen de producción científica aumenta en todas las áreas del conocimiento, no obstante, el porcentaje de documentos citados disminuye.



Mapa 1. Vertebración/Estructura temática de la producción científica española 2003 (Mapa de cocitación¹² de áreas temáticas)

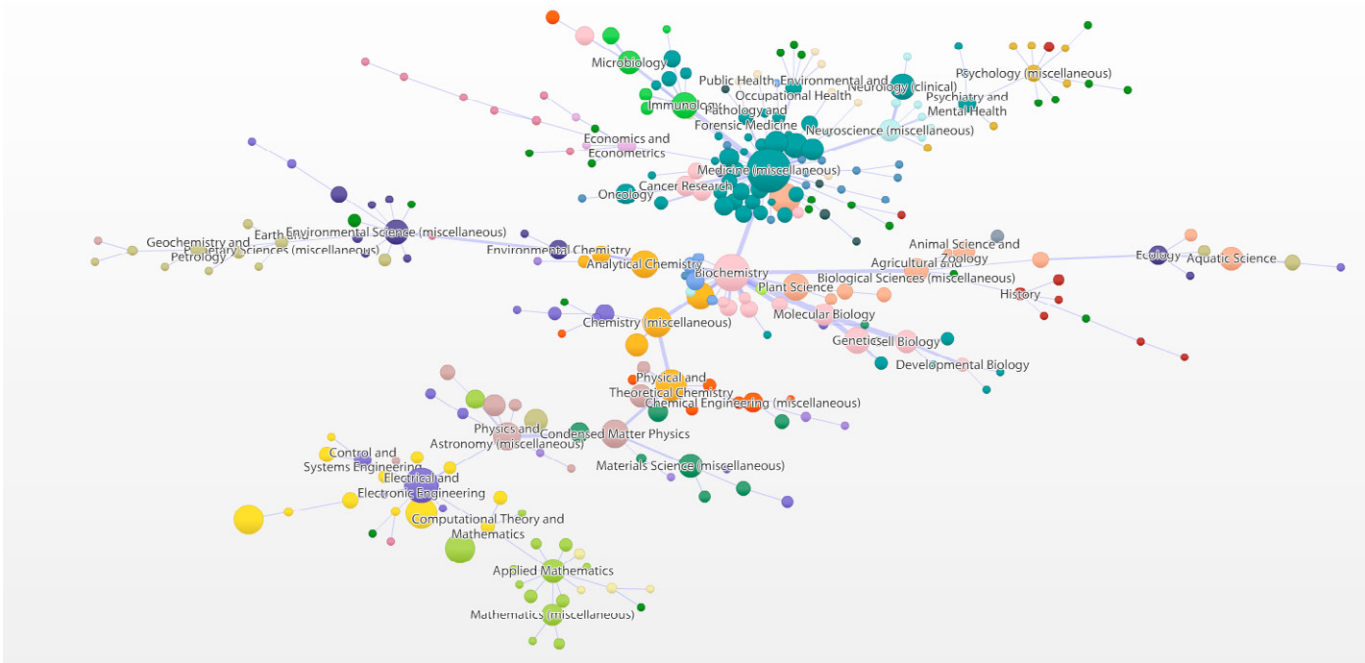


Fuente: SCImago Institution Rankings. Data source: Scopus

¹² Los mapas de co-citaciones pretenden ayudar a revelar la existencia de estructuras científicas subyacentes y dibujar outputs científicos y desarrollo a nivel nacional. Dos documentos están co-citados si aparecen en la lista de referencias de un tercer documento. Ayudan a detectar redes.

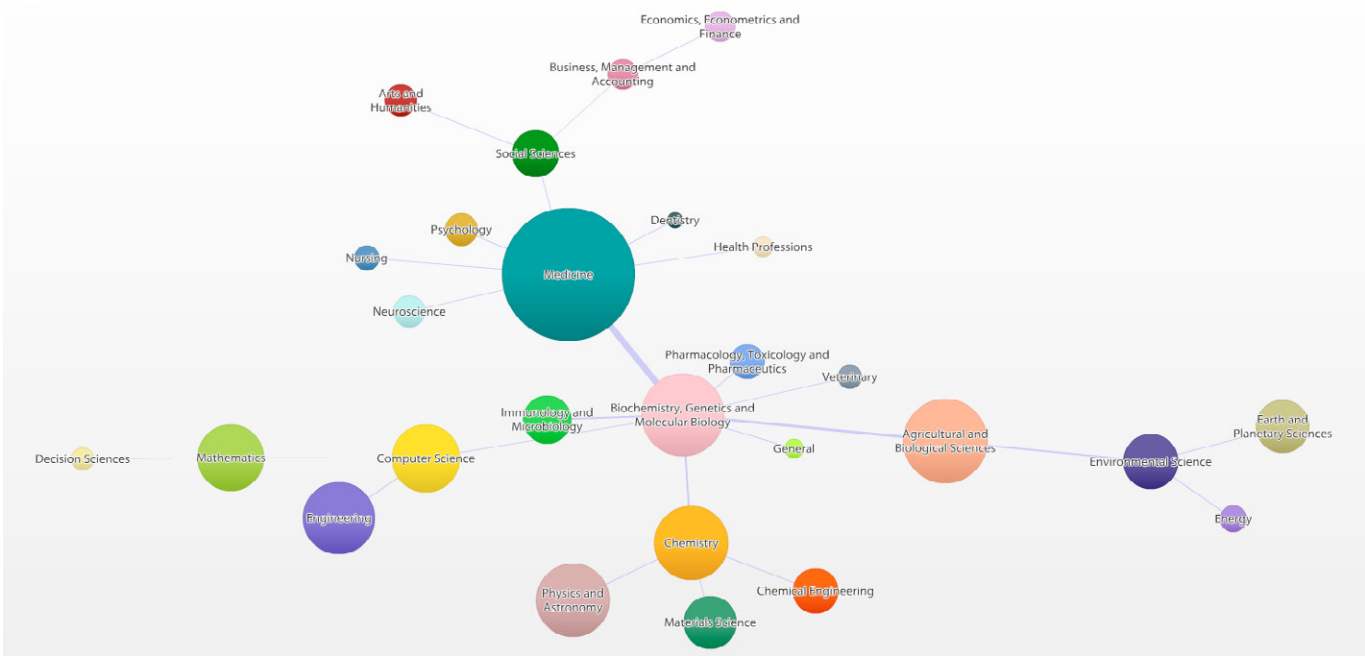


Mapa 2. Vertebración/Estructura temática de la producción científica española 2003 (Mapa de cocitación de categorías temáticas)



Fuente: SCImago Institution Rankings. Data source: Scopus

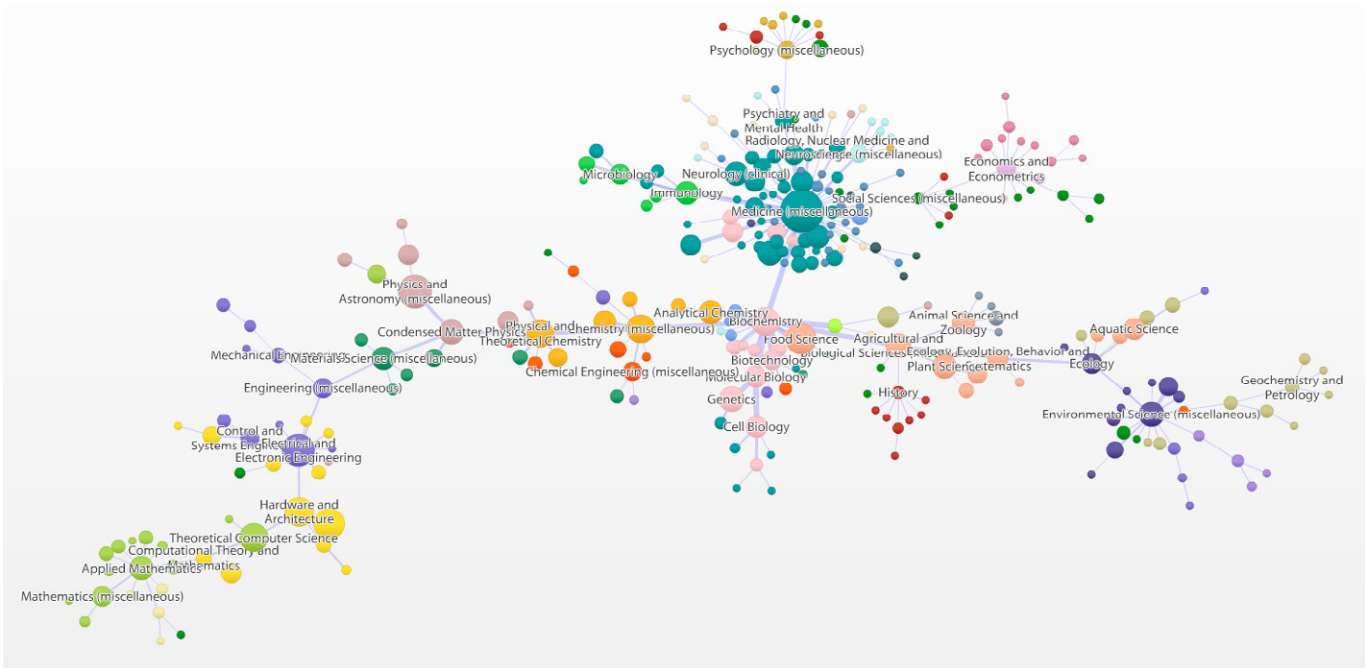
Mapa 3. Vertebración/Estructura temática de la producción científica española 2009 (Mapa de cocitación de áreas temáticas)



Fuente: SCImago Institution Rankings. Data source: Scopus



Mapa 4. Vertebración/Estructura temática de la producción científica española 2009 (Mapa de cocitación de categorías temáticas)



Fuente: SCImago Institution Rankings. Data source: Scopus



- Entre 2003 y 2009, el mapa de relaciones de co-citación no experimenta grandes cambios, manteniendo una estructura parecida en ambos años: La investigación se vertebra a través de la Biología Molecular y la Medicina, siendo la primera un área intermedia entre la Química (relacionada con la Física) y las Ciencias Biológicas y Agrarias (relacionadas con Medioambiente y Ciencias del Espacio). Destacan las Ciencias Sociales y Arte y Humanidades, que dependen de la parte biomédica de la red.
- El mapa destaca la estructura del sistema de investigación del país, que presenta dos partes diferenciadas: Una centrada en las Ciencias de la Vida, de las que dependen las Ciencias Sociales y las Humanidades, y otra centrada en el perfil de ciencias puras e ingeniería.

Tabla 4. Tipología documental por área temática 2003-2009

Subject Areas	Article	Conference Paper	Review	Editorial	Others
Medicine	64%	4%	15%	3%	14%
Agricultural and Biological Sciences	89%	5%	4%	0%	2%
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	79%	4%	10%	1%	6%
Chemistry	89%	6%	4%	0%	1%
Physics and Astronomy	80%	17%	2%	0%	1%
Mathematics	67%	30%	1%	1%	1%
Engineering	59%	36%	2%	1%	1%
Environmental Science	88%	6%	4%	0%	2%
Earth and Planetary Sciences	87%	8%	3%	1%	2%
Materials Science	78%	19%	2%	0%	1%
Computer Science	51%	45%	2%	1%	1%
Immunology and Microbiology	83%	2%	8%	1%	6%
Chemical Engineering	83%	12%	4%	0%	1%
Social Sciences	84%	3%	10%	1%	2%
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	74%	3%	16%	2%	5%

CONTINÚA



Neuroscience	84%	3%	9%	1%	3%
Economics, Econometrics and Finance	88%	3%	6%	1%	2%
Psychology	84%	1%	12%	1%	2%
Arts and Humanities	72%	2%	21%	2%	4%
Business, Management and Accounting	84%	5%	8%	1%	2%
Veterinary	92%	2%	3%	0%	3%
Energy	79%	14%	5%	0%	1%
Decision Sciences	87%	8%	2%	1%	2%
Nursing	53%	4%	13%	4%	26%
General	85%	3%	5%	0%	8%
Health Professions	77%	3%	10%	4%	6%
Dentistry	80%	1%	16%	0%	3%

Fuente: SCImago Institution Rankings. Data source: Scopus

- Los artículos académicos son el tipo de documento más frecuente en todas las áreas temáticas, siendo Veterinaria, Farmacia y Agricultura y Ciencias Biológicas en las que más presencia tiene, representando, respectivamente, un 92% y un 89% del total de sus publicaciones.
- En los Artículos en Congresos (Conference Paper) destaca el área de las Ciencias Computacionales, con un 45% de publicaciones de este tipo, así como Matemáticas e Ingeniería, con un 30% y 36% respectivamente.



Tabla 5. Lengua de publicación por áreas temáticas 2003-2009

Subject Areas	English	Spanish	French	Catalan; Valencian	Others
Medicine	51%	48%	0%	0%	0%
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	96%	4%	0%		0%
Agricultural and Biological Sciences	94%	5%	0%		0%
Chemistry	99%	0%	0%	0%	0%
Physics and Astronomy	100%	0%			0%
Engineering	96%	4%	0%		0%
Mathematics	100%	0%	0%		0%
Computer Science	98%	1%	0%		0%
Materials Science	95%	5%	0%		0%
Environmental Science	96%	3%	0%		0%
Earth and Planetary Sciences	96%	3%	0%	0%	0%
Immunology and Microbiology	98%	2%	0%		0%
Chemical Engineering	93%	6%	0%		0%
Neuroscience	97%	3%	0%		0%
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	80%	19%	0%	1%	0%

CONTINÚA

Social Sciences	61%	36%	1%	0%	2%
Economics, Econometrics and Finance	88%	12%	0%	0%	0%
Business, Management and Accounting	87%	12%	0%		0%
Energy	100%	0%	0%		0%
Psychology	60%	38%	1%		1%
Arts and Humanities	35%	58%	5%	0%	1%
Veterinary	94%	4%	0%		2%
Decision Sciences	100%				
Nursing	33%	67%	0%		0%
General	94%	5%	0%		0%
Dentistry	66%	34%	0%		0%
Health Professions	57%	39%	1%	3%	0%

Fuente: SCImago Institution Rankings. Data source: Scopus

- El Inglés es la lengua más común en las publicaciones españolas, llegando a suponer el 100% en Física y Astronomía, Matemáticas, Energía y Ciencias de la Decisión
- Destaca el uso del español en Enfermería y Artes y Humanidades, en que se utiliza, respectivamente, en el 67% y 58% de las publicaciones, así como en Medicina, donde representa el 49% del total.

Tabla 6. Patrones de colaboración por áreas temáticas 2003-2009

Subject Areas	International	International & National	National	Without Collaboration
Medicine	11%	8%	32%	50%
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	25%	14%	26%	34%
Agricultural and Biological Sciences	28%	11%	24%	37%
Chemistry	29%	11%	21%	39%
Physics and Astronomy	39%	22%	16%	24%
Engineering	29%	7%	19%	45%
Mathematics	31%	9%	17%	43%
Computer Science	26%	7%	19%	48%
Materials Science	33%	12%	20%	35%
Environmental Science	28%	11%	22%	39%
Earth and Planetary Sciences	41%	21%	16%	21%
Immunology and Microbiology	24%	14%	32%	30%
Chemical Engineering	27%	8%	20%	46%
Social Sciences	18%	4%	15%	63%
Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics	20%	10%	29%	41%

CONTINÚA

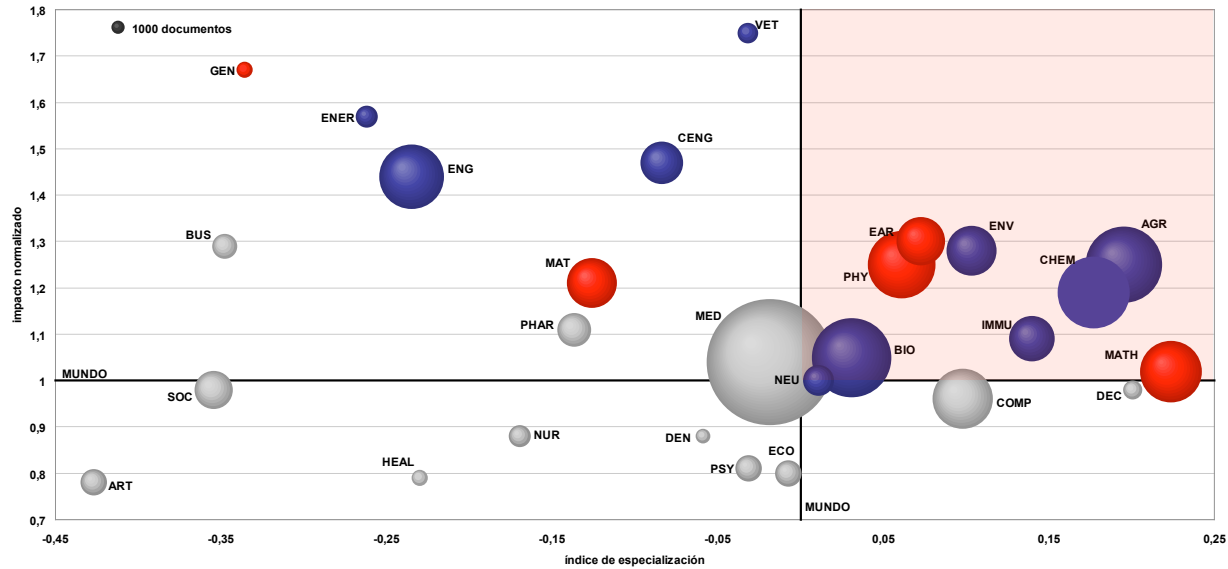
Neuroscience	26%	17%	29%	28%
Arts and Humanities	6%	2%	7%	83%
Psychology	20%	7%	24%	48%
Economics, Econometrics and Finance	28%	6%	17%	49%
Business, Management and Accounting	23%	4%	17%	56%
Energy	30%	9%	22%	39%
Nursing	9%	4%	28%	60%
Veterinary	26%	13%	29%	33%
Decision Sciences	27%	6%	19%	47%
Health Professions	16%	9%	31%	45%
General	41%	29%	15%	15%
Dentistry	18%	4%	28%	50%

Fuente: SCImago Institution Rankings. Data source: Scopus

- En todas las áreas temáticas hay colaboración internacional, destacando Ciencias de la Tierra y Planetarias, y Física y Astronomía con un 41% y 39% de sus publicaciones que siguen este patrón de colaboración internacional (además del área General, con un 41%)
- Aún así, sigue siendo superior el porcentaje de publicaciones sin ningún tipo de colaboración en todas las áreas, excepto en Física y Astronomía y Ciencias de la Tierra y Planetarias.



Gráfico 34. Especialización temática¹³, visibilidad internacional, porcentaje de documentos en colaboración internacional y volumen de producción (2005-2009)



Fuente: SCImago Institution Rankings y elaboración propia. Data source: Scopus
Nota: Los colores hacen referencia al porcentaje de colaboración internacional. Las áreas temáticas cuyo porcentaje de colaboración internacional se encuentra dentro del rango 0-34% se colorean de gris, del 35-40% se colorean de azul y del 41-70% se colorean de rojo

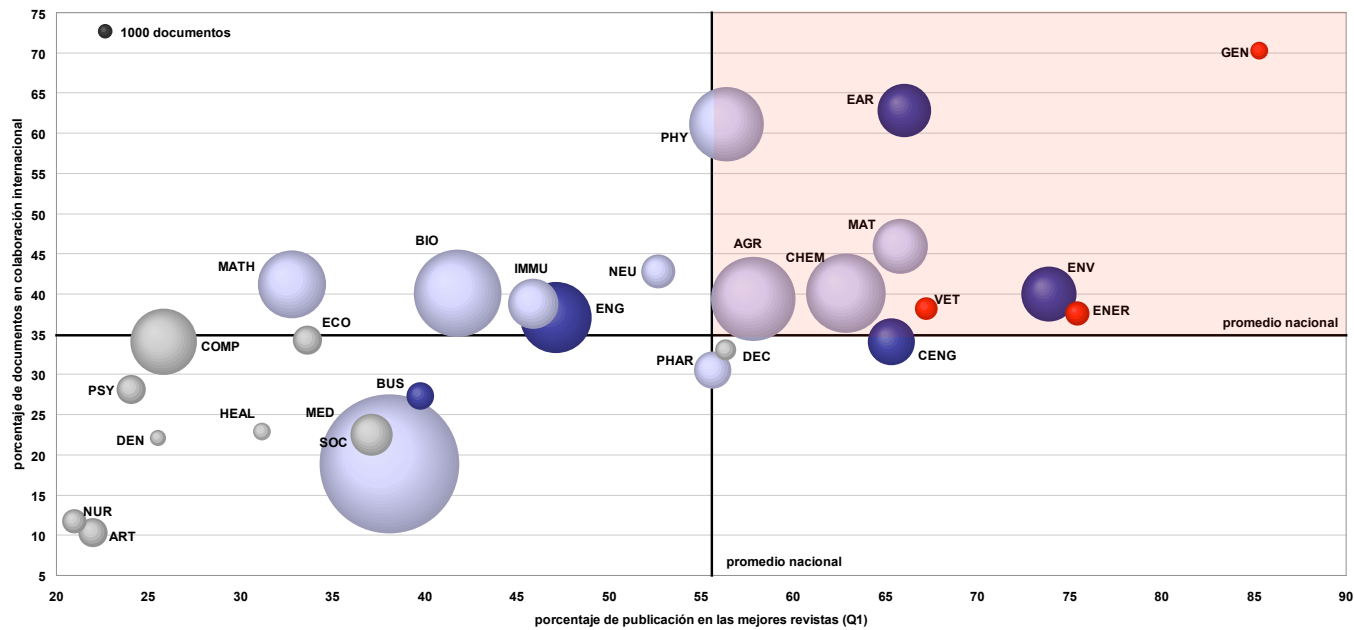
¹³ Índice de especialización: Compara el porcentaje de producción de un campo científico en España con el porcentaje de producción del mismo campo respecto al promedio mundial.



- Las áreas del conocimiento que se encuentran dentro del área roja son las que presentan mayores niveles de visibilidad internacional y de especialización dentro de su propio campo. Dentro de ésta zona destacan Agricultura y Química, que son las que más volumen de documentos presentan.
- Matemáticas, Ciencias de la Tierra y Física son las tres áreas que, dentro de la zona de excelencia, presentan valores más elevados de colaboración internacional.
- Destaca Medicina, que a pesar de ser el área con mayor volumen de publicaciones, es de las que presenta menores niveles de colaboración internacional. Además, España presenta unos valores bajos de especialización en este ámbito, así como poca visibilidad.
- Arte es el área peor situado en el gráfico, ya que no consigue valores positivos respecto al promedio mundial en ninguna variable.



Gráfico 35. Porcentaje de documentos en colaboración internacional, en revistas de primer cuartil, volumen de producción y visibilidad relativa al mundo (2005-2009)



Fuente: SCImago Institution Rankings y elaboración propia. Data source: Scopus

Nota: Los colores hacen referencia a la visibilidad con respecto a las medias mundiales. El color gris representa las áreas temáticas en las que el impacto está entre el 25% y el 0% por debajo de la media mundial, el azul claro representa aquellas áreas cuya visibilidad está entre el 0 y el 25% por encima de la media mundial, el color azul oscuro el rango 25-50% por encima de la media mundial y el rojo, el rango 51-75% superando la media mundial.



- Las áreas mejor situadas dentro de la zona de excelencia (rojo) del gráfico, son Veterinaria y Energía, así como Ciencias de la Tierra, aunque con una visibilidad menor que las anteriores. Agricultura y Química son las dos áreas dentro de esta zona que más número de documentos publicados tienen. El área General es el mejor situado dentro de la zona de excelencia (rojo) del gráfico, ya que se encuentra muy por encima del promedio nacional tanto en documentos en colaboración internacional como en publicaciones en revisitas Q1. Asimismo, también tiene una visibilidad un 51-75% por encima del promedio mundial.
- En la mayoría de áreas temáticas, la visibilidad internacional es superior al promedio mundial, exceptuando algunas áreas con poco volumen de producción, como Enfermería y Artes.







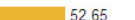

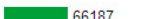


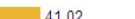

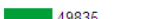





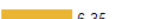

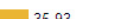




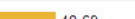
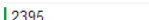
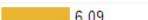

CAPÍTULO 06

DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN POR SECTORES INSTITUCIONALES

CAPÍTULO 06

DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN POR SECTORES INSTITUCIONALES

Gráfico 36. Indicadores básicos de la producción por sectores institucionales 2003-2007

Sector	Output	Cites per document	Normalized citation	% Output in Q1
 Higher Education	 152054	 9.56	 1.12	 52.65
 Health	 66187	 9.81	 1	 41.02
 Government	 49835	 13.05	 1.33	 66.49
 Private	 7462	 6.35	 0.97	 35.93
 Others	 4868	 9.36	 1.13	 48.69
- No sector	 2395	 6.09	 0.7	 28.48

green bar: average scientific impact **above** world average

red bar: average scientific impact **below** world average

blue dashed line: Field Normalized Citation Score = **1.09**

Fuente: SCImago Institution Rankings. Data source: Scopus



Gráfico 37. Indicadores básicos de la producción por sectores institucionales 2004-2008

Sector	Output	Cites per document	Normalized citation	% Output in Q1
Higher Education	167727	7.53	1.14	51.5
Health	72355	8.01	1.04	41.17
Government	55575	10.37	1.35	65.8
Private	8090	5.1	0.99	35.12
Others	6095	7.21	1.12	49.01
- No sector	2709	4.63	0.72	26.95

green bar: average scientific impact **above** world average
red bar: average scientific impact **below** world average
blue dashed line: Field Normalized Citation Score = **1.11**

Fuente: SCImago Institution Rankings. Data source: Scopus

Gráfico 38. Indicadores básicos de la producción por sectores institucionales 2005-2009

Sector	Output	Cites per document	Normalized citation	% Output in Q1
Higher Education	183479	5.46	1.15	50.48
Health	77071	6.12	1.08	41.85
Government	60556	7.65	1.39	65.25
Private	7518	4.36	1.04	37.48
Others	6732	5.69	1.19	50.45
- No sector	5168	2.05	0.64	24.59

green bar: average scientific impact **above** world average
red bar: average scientific impact **below** world average
blue dashed line: Field Normalized Citation Score = **1.13**

Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus



- La Enseñanza Superior es, en todos los quinquenios analizados, el sector que más output produce, con un incremento del 20,6% entre 2003-2007 y 2005-2009. Sin embargo, las publicaciones producidas por la Administración Pública son las que tienen, también en todos los períodos, una mayor visibilidad internacional.
- Entre 2003-2007 y 2005-2009, el volumen de producción y el índice normalizado incrementa en todos los sectores.

Tabla 7: Patrones de colaboración por sectores institucionales 2003-2009.

Sectors	International	International & National	National	Without Collaboration
 Higher Education	24%	13%	27%	36%
 Health	8%	11%	39%	42%
 Government	22%	27%	35%	17%
 Private	17%	12%	42%	29%
 Others	10%	27%	49%	14%
- No sector	39%			61%

Fuente: SCImago Institutions Rankings.Data source: Scopus.

- La Enseñanza Superior es el sector que más colaboración internacional presenta durante el período 2003-2009, seguido del Gobierno, el sector Privado y Salud. Los sectores que no se incluyen en esta clasificación son lo que tienen un mayor porcentaje de no colaboración.

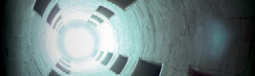
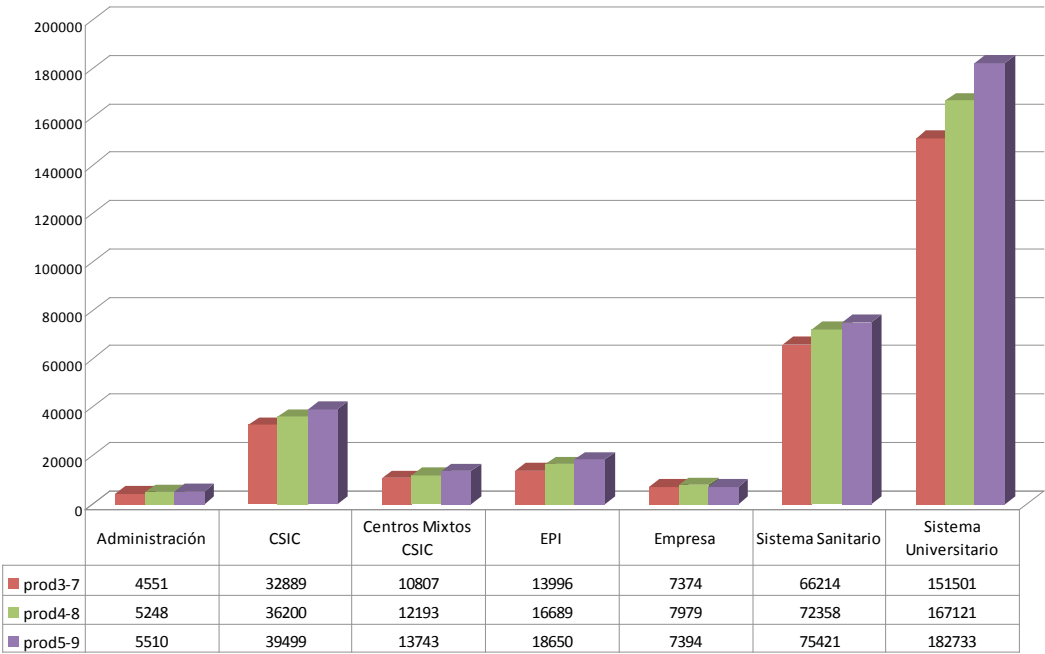


Gráfico 39. Distribución temporal de la producción por sectores institucionales



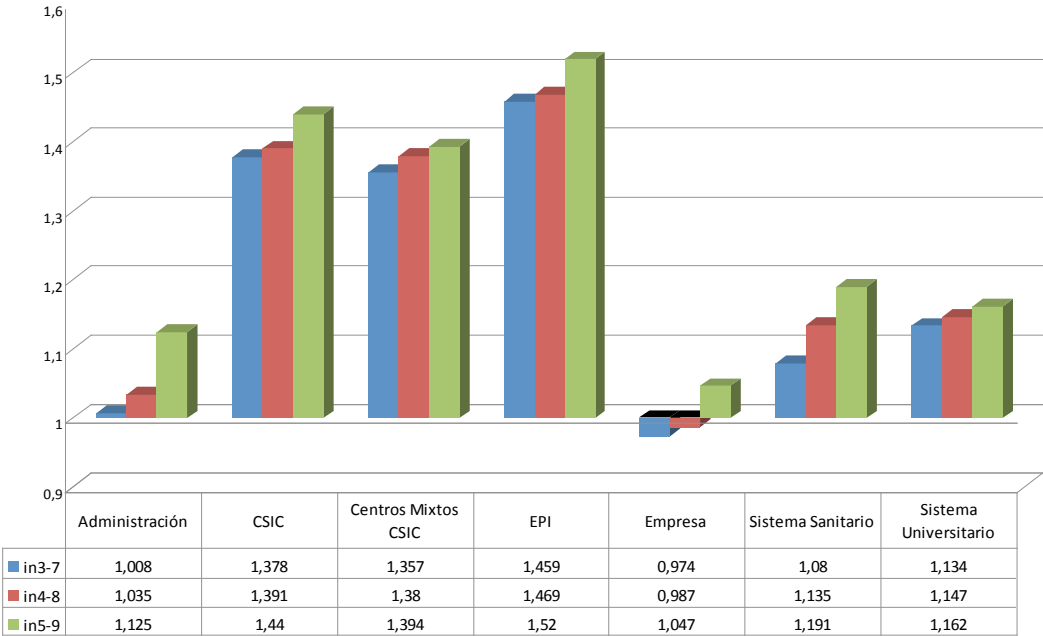
Fuente: SCImago Institution Rankings y elaboración propia. Data source: Scopus
Nota: EPI (Entes Públicos de Investigación)



- El Sistema Universitario es el sector que más publicaciones aporta al total nacional en los quinquenios 2003-2007, 2004-2008 y 2005-2009, representando, en todos los quinquenios, más de la mitad de la producción total. Le sigue el Sistema Sanitario, aunque con menos de la mitad de publicaciones.
- El volumen de producción crece en todos los sectores institucionales entre los quinquenios analizados, con la excepción de las Empresas, que lo reducen en el último quinquenio.
- El Sistema Universitario también destaca en su crecimiento, que es del 20,6% entre 2003-2007 y 2005-2009. El Sistema Sanitario experimenta un crecimiento del 13,9% entre ambos periodos.



Gráfico 40. Impacto normalizado por sectores institucionales



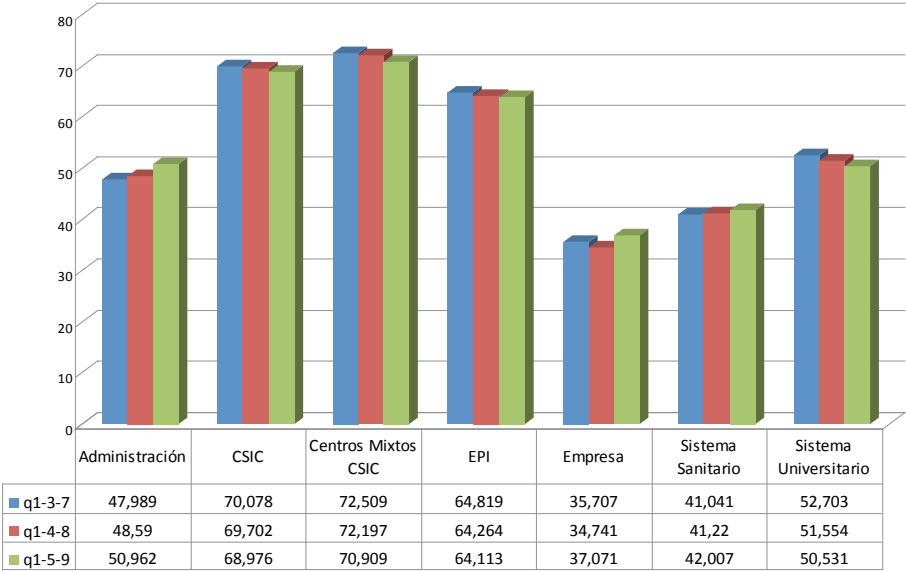
Fuente: SCImago Institution Rankings y elaboración propia. Data source: Scopus



- Entre los quinquenios 2003-2007 y 2005-2009 la visibilidad internacional de las publicaciones incrementa en todas las instituciones, llegando a tener una visibilidad superior al promedio mundial en la totalidad de las instituciones en el último quinquenio.
- El CSIC, los Centros Mixtos del CSIC y los Entes Públicos de Investigación (EPI) son los que presentan una mayor proporción de citaciones.
- La Administración es el sector que mejora más su visibilidad (en 0,117 puntos). El sector Empresa consigue, en el último quinquenio, superar los valores negativos y tener una visibilidad un 4,7% superior a la media mundial.
- El Sistema Universitario, a pesar de ser el sector que más aporta a la producción nacional, es de los que presenta una visibilidad más reducida.



Gráfico 41. Porcentaje de trabajos publicados en primer cuartil



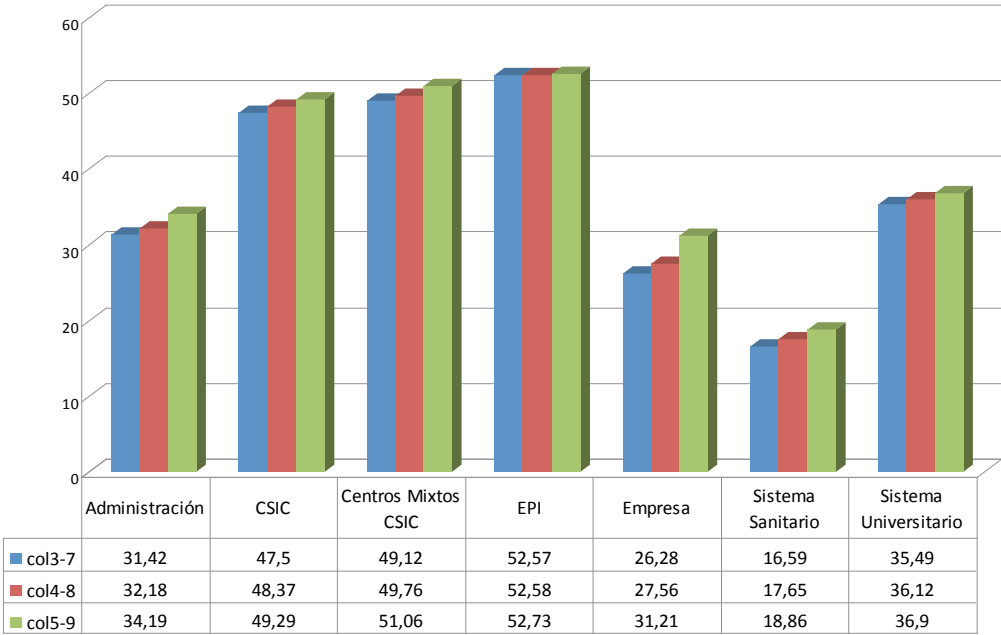
Fuente: SCImago Institution Rankings y elaboración propia. Data source: Scopus



- Todos los sectores institucionales presentan elevados porcentajes de publicación en revistas del primer cuartil, destacando los Centros Mixtos del CSIC, con más de un 70% de todas las publicaciones en ésta categoría de revistas.
- En la Administración, la Empresa y el Sistema Sanitario, el porcentaje de publicaciones en revistas del primer cuartil se incrementa a lo largo de los quinquenios analizados, mientras que en el Sistema Universitario, los Entes Públicos de Investigación, el CSIC y los centros mixtos del CSIC, disminuye.



Gráfico 42. Porcentaje de documentos publicados en colaboración internacional



Fuente: SCImago Institution Rankings y elaboración propia. Data source: Scopus

- La colaboración internacional incrementa en todos los sectores institucionales entre el quinquenio 2003-2007 y 2005-2009.
- Los entes públicos de investigación (EPI) y los Centros Mixtos del CSIC superan en el quinquenio 2005-2009 el 50% de publicaciones en colaboración internacional. Mientras que el Sistema Sanitario se mantiene en niveles inferiores al 20% y el Sistema Universitario a niveles inferiores al 40%.



































SISTEMA UNIVERSITARIO

Tabla 8. Indicadores básicos de las 30 instituciones con más producción 2005-2009

	Organization	Country	Sector	Output	Cites per document	International collaboration	Normalized Citation	% Output in Q1	Gini
1	Universitat de Barcelona			14631	7.09	34.81	1.41	35.66	0.5
2	Universidad Complutense de Madrid			12212	4.85	27.35	1.07	30.16	0.47
3	Universitat Autònoma de Barcelona			11983	5.95	31.83	1.38	32.8	0.46
4	Universitat Politècnica de Catalunya			10177	2.89	31.88	1.18	21.08	0.71
5	Universitat de València			10103	5.65	33.46	1.21	31.56	0.53
6	Universidad Autónoma de Madrid			9680	6.46	32.67	1.3	34.44	0.49
7	Universidad de Granada			8155	4.13	28.42	1.06	26.81	0.54
8	Universidad Politécnica de Valencia			7307	3.8	23.03	1.16	23.72	0.68
9	Universidad de Sevilla			6966	4.26	28.78	1.11	28.37	0.54
10	Universidad del País Vasco			6810	4.36	26.37	1.12	29.69	0.52
11	Universidad de Zaragoza			6796	4.46	28.21	1.2	28.44	0.58
12	Universidade de Santiago de Compostela			6752	5.41	30.95	1.15	31.59	0.56
13	Universidad Politécnica de Madrid			6636	2.53	26.22	1.02	22.5	0.67
14	Universidad de Oviedo			4918	4.57	23.06	1.08	29.95	0.54




























CONTINÚA

15	Universidad de Navarra			4309	5.04	22.07	1.11	25.5	0.61
16	Universidad de Castilla-La Mancha			4220	4.4	26.23	1.29	26.16	0.58
17	Universidade de Vigo			4060	4.79	24.53	1.18	26.58	0.61
18	Universidad de Murcia			4048	4.48	21.05	1.16	27.35	0.59
19	Universidad de Salamanca			3699	4.61	28.39	0.99	30.39	0.52
20	Universidad de Málaga			3689	3.61	22.61	1.06	22.45	0.59
21	Universidad de Valladolid			3636	3.32	25.33	0.93	27.23	0.57
22	Universidad Carlos III de Madrid			3516	2.4	25.97	1.06	19.97	0.8
23	Universitat d'Alacant			3434	4.63	25.33	1.09	26.35	0.67
24	Universitat Rovira i Virgili			3415	5.29	30.31	1.37	29.34	0.61
25	Universidad de Alcalá			3347	3.85	19.33	0.93	27.22	0.56
26	Universidad de Cantabria			3112	4.06	29.37	1.23	28.05	0.6
27	Universidad de La Laguna			3053	4.48	31.05	0.99	30.27	0.63
28	Universitat Pompeu Fabra			2872	7.16	39.9	1.62	30.78	0.68
29	Universidad de Córdoba			2854	5.71	23.69	1.17	36.05	0.69
30	Universidad de Extremadura			2828	4.05	22.52	0.97	29.24	0.6

































Fuente: SCImago Institution Rankings. Data source: Scopus

SISTEMA SANITARIO

Tabla 9. Indicadores básicos de las 30 instituciones con más producción 2005-2009

	Organization↕	Country ↕	Sector ↕	Output ▼	Cites per document ↕	International collaboration ↕	Normalized Citation↕	% Output in Q1 ↕	Gini ↕
1	Hospital Clínic i Provincial de Barcelona			5919	9.52	23.03	1.88	32.44	0.84
2	Hospital Universitari Vall d'Hebron			3433	8.89	18.67	1.81	30.47	0.83
3	Hospital Universitario La Paz			2948	4.77	11.43	0.98	19.27	0.86
4	Hospital General Universitario Gregorio Marañón			2625	5.05	11.73	0.98	23.58	0.85
5	Instituto de Salud Carlos III			2496	5.57	24.16	1.32	25.04	0.8
6	Hospital Universitario Ramón y Cajal			2471	5.55	13.35	1.1	24.2	0.85
7	Hospital de la Santa Creu i Sant Pau			2426	6.72	19.5	1.31	30.71	0.82
8	Hospital Universitario 12 de Octubre			2387	6.25	12.4	1.07	22.71	0.85
9	Complejo Universitario de San Carlos			2206	5.75	13.64	1.18	24.93	0.84
10	Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer			2181	10.58	27.65	2	38.42	0.83
11	Hospital Universitario La Fe			2121	4.79	11.36	0.89	22.63	0.84
12	Hospital del Mar			1843	5.06	16.28	1.14	23.82	0.81
13	Hospital Universitari de Bellvitge			1770	6.55	13.56	1.36	29.94	0.84
14	Complejo Hospitalario Virgen del Rocío			1761	4.94	11.41	0.96	24.02	0.87


CONTINÚA

15	Hospital Universitari Germans Trias i Pujol			1701	8	15.58	1.8	31.16	0.86
16	Complejo Hospitalario Universitario de Santiago			1605	5.2	11.71	0.96	22.8	0.83
17	Centro de Investigación Biomedica en Red de Epidemiología y Salud Pública			1536	3.15	26.56	1.33	8.85	0.74
18	Hospital Universitario Central de Asturias			1436	4.91	12.05	0.91	22.49	0.88
19	Institut Municipal d'Investigació Mèdica			1384	10.4	37.28	2.26	36.56	0.8
20	Hospital Universitario Marques de Valdecilla			1343	5.22	9.9	1.02	28.59	0.86
21	Hospital Universitario de La Princesa			1320	6.48	11.14	1.18	26.14	0.89
22	Complejo Hospitalario Regional Reina Sofia			1233	6.37	14.68	1.34	25.79	0.87
23	Fundación Jiménez Díaz			1218	6.58	19.62	1.06	28.98	0.85
24	Complejo Asistencial de Salamanca			1214	5.72	12.36	1.15	24.55	0.87
25	Hospital Clínico Universitario de Valencia			1169	5.2	10.35	0.95	25.58	0.84
26	Complejo Hospitalario Universitario a Coruña			1111	3.99	8.19	0.86	19.98	0.89
27	Complejo Hospitalario Carlos Haya			1070	4.45	11.59	0.83	22.99	0.84
28	Hospital Universitario Virgen de La Arrixaca			1064	3.26	7.42	0.66	19.27	0.86
29	Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas			1054	19.26	38.99	2.25	48.01	0.9
30	Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda			1027	4.73	9.83	0.84	26.29	0.86

Fuente: SCImago Institution Rankings. Data source: Scopus

GOBIERNO

Tabla 10. Indicadores básicos de las 30 instituciones con más producción 2005-2009

	Organization	Country	Sector	Output	Cites per document	International collaboration	Normalized Citation	% Output in Q1	Gini
1	Consejo Superior de Investigaciones Científicas			52182	5.64	31.18	1.4	31.17	0.61
2	Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas			1956	4.31	41.21	1.38	34.97	0.86
3	Instituto de Astrofísica de Canarias			1734	6.88	63.78	1.08	37.72	0.99
4	Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentaries Barcelona			1131	4.98	27.67	1.3	32.18	0.9
5	Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria			1089	5.11	23.14	1.05	36.18	0.9
6	Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial Esteban Terradas			826	4.87	41.16	1.11	32.2	0.85
7	Institut de Ciències Fotòniques			798	6.98	49.87	1.93	34.34	0.95
8	Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera			774	3.57	18.6	1.14	22.87	0.95
9	Instituto Español de Oceanografía			769	3.96	23.93	1.2	21.98	0.94
10	Institut d'Estudis Espacials de Catalunya			753	13.08	55.91	3.33	29.75	0.96
11	Donostia International Physics Center			719	6.86	56.33	1.66	49.51	0.95
12	Institut de Física d'Altes Energies			702	10.83	66.95	2.02	43.16	0.98
13	Institut Català d'Investigació Química			563	14.68	36.41	2.42	44.05	0.96
14	Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias			494	5.68	25.3	1.24	31.17	0.93





























CONTINÚA

15	Centro de Estudios e Investigaciones Técnicas de Gipuzkoa			422	2.38	25.83	0.98	25.12	0.88
16	European Space Astronomy Centre			414	6.52	69.32	0.93	38.89	0.98
17	Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya			395	1.44	28.35	1.02	17.22	0.98
18	Barcelona Supercomputing Center			370	3.46	31.35	1.94	15.41	0.89
19	Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals			356	9.1	31.74	1.74	46.35	0.94
20	Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón			355	4.62	30.42	1.1	30.42	0.93
21	European Atomic Energy Community Spain			346	3.53	48.27	1.71	45.09	0.98
22	Instituto Geológico y Minero de España Madrid			328	3.2	26.52	1.38	23.78	0.96
23	Centre de Visió per Computador			273	2.38	21.61	1.08	9.52	0.95
24	Centre de Recerca en Sanitat Animal			257	5.84	26.07	1.65	40.47	0.96
25	Xarxa de Referència en Tecnologia dels Aliments			242	7.9	16.94	1.57	47.93	0.95
26	Institut Català de Nanotecnologia			232	4.87	39.22	2.78	14.22	0.92
27	Centro de Investigación Forestal			184	4.82	22.28	1.1	35.87	0.97
28	Instituto Madrileño de Estudios Avanzados			184	1.88	29.89	1.46	4.35	0.88
29	Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario de Asturias Villaviciosa			184	5.48	20.65	1.51	26.09	0.96
30	Neiker-Tecnalia, Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario Arkaute			182	5.92	22.53	1.72	39.01	0.94

































Fuente: SCImago Institution Rankings. Data source: Scopus

EMPRESA

Tabla 11. Indicadores básicos de las 30 instituciones con más producción 2005-2009

	Organization↕	Country ↕	Sector ↕	Output ▼	Cites per document ↕	International collaboration ↕	Normalized Citation↕	% Output in Q1 ↕	Gini ↕
1	Telefonica Investigacion y Desarrollo Madrid			176	0.81	44.32	1.08	5.11	0.96
2	Pfizer, S.A.			166	5.24	7.83	1.24	27.71	0.93
3	Centro de Tecnologia Repsol YPF			161	3.34	24.22	0.85	35.4	0.92
4	Pharma Mar, S.A.			150	8.55	49.33	1.14	55.33	0.95
5	Eli Lilly and Company			150	6.96	30	1.03	40.67	0.94
6	GlaxoSmithKline, Espana			124	5.42	20.16	1.01	33.06	0.92
7	Laboratorios Almirall, S.A.			124	5.14	26.61	0.96	30.65	0.96
8	Merck Sharp & Dohme de Espana, S.A. Madrid			122	8.36	45.08	1.53	43.44	0.94
9	Yahoo Research Barcelona			112	2.3	50	2.97	6.25	0.96
10	GMV Aerospace and Defence, S.A.			107	0.46	49.53	0.76	5.61	0.99
11	Deimos Space, S.L.			103	0.21	54.37	0.09	2.91	0.98
12	EADS CASA			74	0.31	35.14	0.37	2.7	0.98
13	Puleva Biotech, S.A.			70	14.16	10	2.1	64.29	0.94
14	Laboratorios Dr. Esteve, S.A.			69	9.28	27.54	1.33	39.13	0.94

CONTINÚA

15	Fusion for Energy			65	1.17	75.38	0	0	0.99
16	Indra			62	0.74	17.74	0.59	6.45	0.95
17	ALK Abello			58	6.67	15.52	0.74	22.41	0.99
18	Laboratorios Bial-Aristegui, S.A.			58	2.4	6.9	0.33	24.14	0.99
19	Instituto Valenciano de Investigaciones Economicas			56	5.71	23.21	1.38	30.36	0.97
20	Sapienza, S.L.			54	1.11	3.7	0.31	0	0.98
21	VICOMTech			54	0.83	27.78	1.22	1.85	0.98
22	Iberdrola, S.A.			52	1.15	7.69	0.47	3.85	0.96
23	Novartis Farmaceutica, S.A.			52	6.56	15.38	1.43	40.38	0.96
24	Hewlett Packard Espanola			51	0.71	29.41	0.64	1.96	0.99
25	Telefonica Investigacion y Desarrollo Barcelona			49	2.41	40.82	8.46	10.2	0.97
26	Laboratorios Leti, S.L.			48	3.85	18.75	0.57	29.17	0.99
27	Neocodex			48	4.69	10.42	0.87	33.33	0.96
28	Societat General d'Aigues de Barcelona, S.A.			45	6.87	13.33	1.36	40	0.97
29	Tamag Iberica, S.L.			42	1.69	54.76	0.59	23.81	0.98
30	Carbueros Metalicos, S.A.			42	3.07	23.81	1.02	16.67	0.95

Fuente: SCImago Institution Rankings. Data source: Scopus

OTROS SECTORES

Tabla 12. Indicadores básicos de las 30 instituciones con más producción 2005-2009

	Organization	Country	Sector	Output	Cites per document	International collaboration	Normalized Citation	% Output in Q1	Gini
1	AZTI Tecnalia		★	208	8.1	40.38	1.81	30.77	0.96
2	European Centre for Soft Computing		★	131	0.7	33.59	0.48	1.53	0.97
3	INASMET Tecnalia		★	129	2.11	24.03	0.85	23.26	0.93
4	Sociedad Espanola de Medicina de Familia y Comunitaria Barcelona		★	129	0.93	3.1	0.51	0.78	0.99
5	Instituto Mediterraneo para el Avance de la Biotecnología y la Investigación Sanitaria		★	121	6.74	7.44	1.49	29.75	0.94
6	Fundacio Parc Tauli-Institut Universitari UAB		★	114	4.15	7.02	0.77	20.18	0.93
7	Instituto de Empresa Business School		★	112	3.05	40.18	1.45	25	0.94
8	Ikerlan		★	107	3.07	25.23	1.55	14.02	0.96
9	Centro de Tecnologías Electroquímicas		★	97	6.85	26.8	1.9	38.14	0.94
10	Sociedad Espanola de Cardiología		★	91	3.74	3.3	0.91	0	0.99
11	Tekniker: Generación y Aplicación de la Tecnología y el Conocimiento		★	88	2.84	40.91	1.26	25	0.95
12	LABEIN Tecnalia		★	84	2.93	17.86	1.58	20.24	0.93
13	Robotiker - Tecnalia		★	80	2.66	26.25	1.54	12.5	0.97
14	Fundacion Galileo Galilei		★	79	7.91	68.35	0.88	41.77	0.99

CONTINÚA

15	Intel Labs Barcelona		★	77	2.65	31.17	1.63	20.78	0.97
16	Fundacion de Estudios de Economia Aplicada		★	58	1.71	20.69	0.66	15.52	0.96
17	Programa UNITWIN/Catedras UNESCO		★	58	2.67	27.59	1.44	13.79	0.94
18	Fundacion Cajamar		★	55	3.16	21.82	1.4	25.45	0.98
19	Centro Mixto UCM-ISCIII de Evolucion y Comportamientos Humanos		★	55	4.89	47.27	0.86	30.91	0.95
20	Sociedad Espanola de Medicos de Atencion Primaria Madrid		★	55	0.69	1.82	0.28	0	1
21	Instituto de Biomechanica de Valencia		★	53	1.94	16.98	0.94	24.53	0.94
22	Fundacion Espanola de Reumatologia		★	51	9.84	9.8	2.04	17.65	1
23	Parque Tecnologico de Madrid		★	47	2.64	19.15	0.76	23.4	0.94
24	Asociacion Espanola de Pediatria		★	46	2.07	4.35	0.49	2.17	0.99
25	Fundacion para la Investigacion y Desarrollo en Transporte y Energia		★	45	2.98	15.56	1.34	20	0.95
26	Instituto Tecnologico de Informatica		★	45	1.07	11.11	0.8	4.44	0.97
27	Fundacion Marques de Valdecilla		★	45	2	15.56	1.24	13.33	0.95
28	Sociedad Espanola de Medicina Interna		★	39	1.26	0	0.58	2.56	0.99
29	Fatronik Tecnalia		★	38	2.42	50	1.78	7.89	0.97
30	Collegi Oficial de Farmaceutics de Barcelona		★	37	0.35	0	0.05	0	1

Fuente: SCImago Institution Rankings. Data source: Scopus



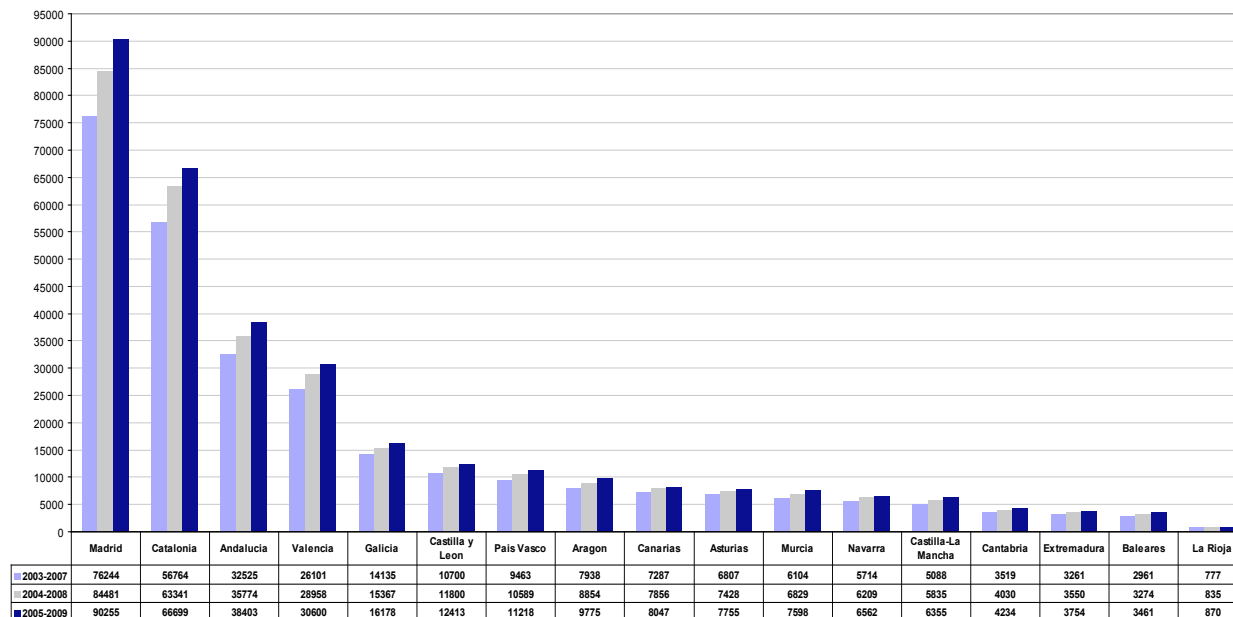
CAPÍTULO 07

DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

CAPÍTULO 07

DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

Gráfico 43. Distribución temporal de la producción por comunidades autónomas



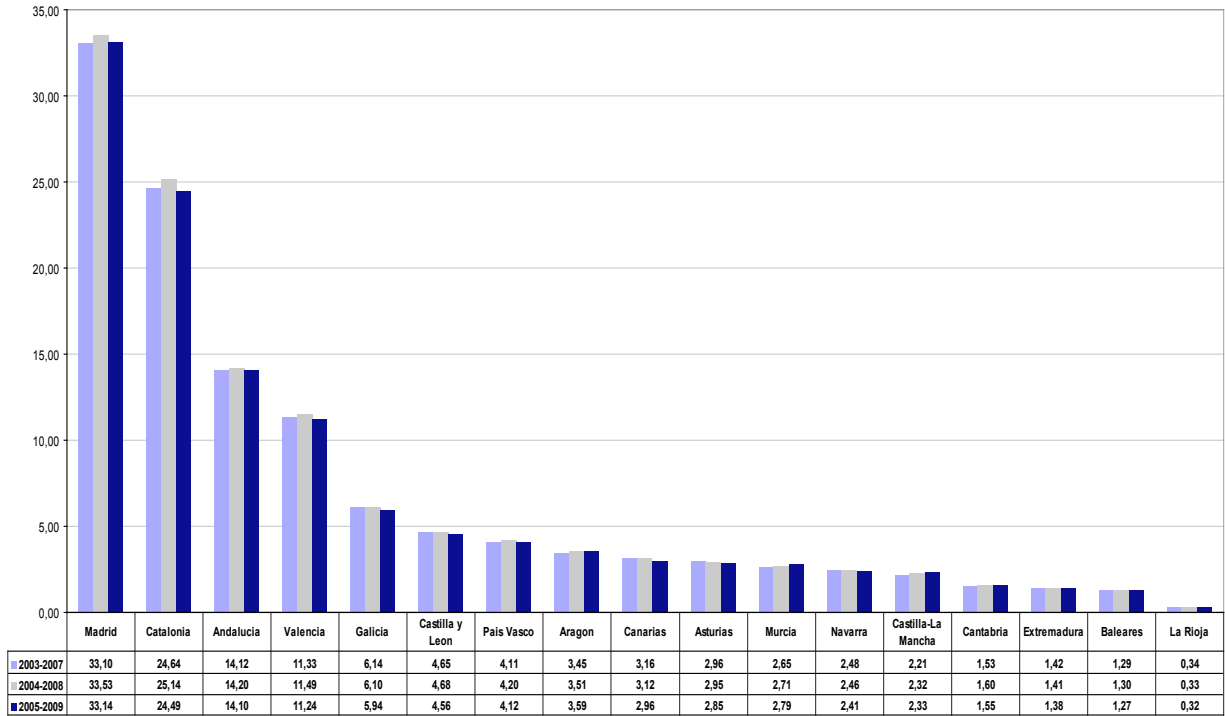
Fuente: SCImago Institution Rankings y elaboración propia. Data source: Scopus



- Madrid es, en todos los quinquenios, la CCAA que más volumen de documentos científicos aporta al total nacional, seguido de Cataluña, Andalucía y Valencia.
- En todas las CCAA el volumen de publicaciones científicas crece entre los quinquenios 2003-2007 y 2005-2009, siendo Murcia, con un crecimiento del 26%, y Castilla La Mancha, con un 24%, las CCAA que más incrementan porcentualmente su número de publicaciones.



Gráfico 44. Distribución temporal de la producción relativa al conjunto nacional

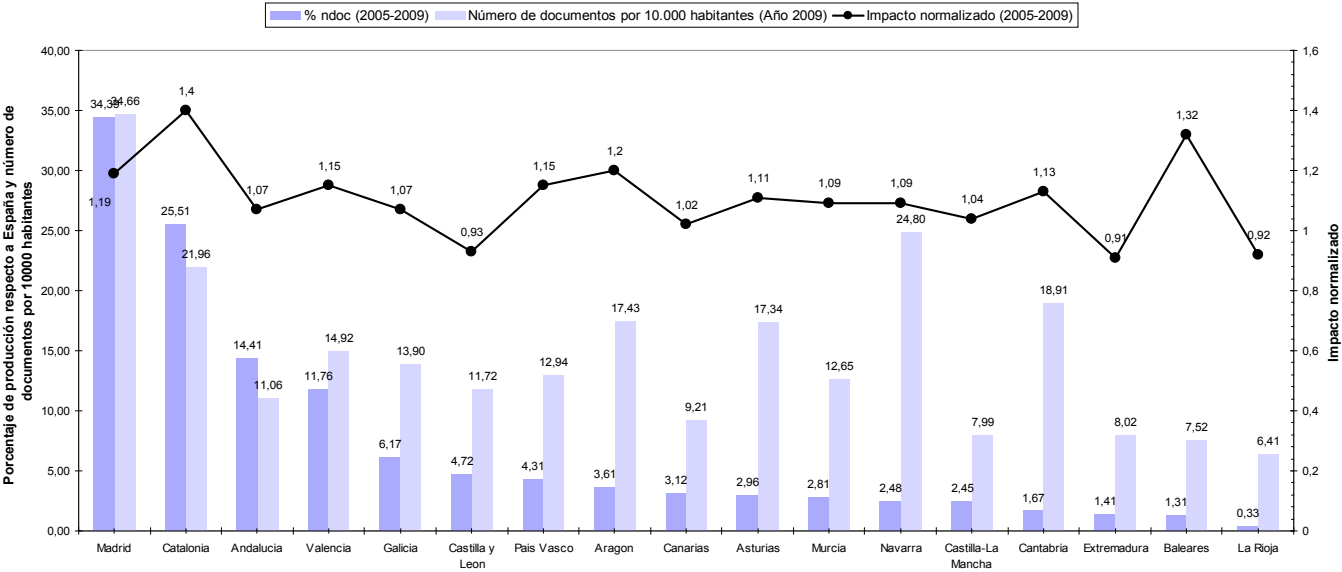


Fuente: SCImago Institution Rankings y elaboración propia. Data source: Scopus

- Madrid aporta, en todos los períodos, más del 30% del total de la producción científica española, seguido de Cataluña, que en 2005-2009 representa el 24,49%, y de Andalucía, con el 14,10%.
- Sin embargo, las CCAA que más porcentaje representan en el total estatal, disminuyen ligeramente su aportación en el quinquenio 2005-2009, a favor de otras CCAA, como Aragón, Murcia y Castilla la Mancha, que la incrementan.



Gráfico 45. Distribución y visibilidad de la producción científica española por comunidades autónomas y ratio por habitantes

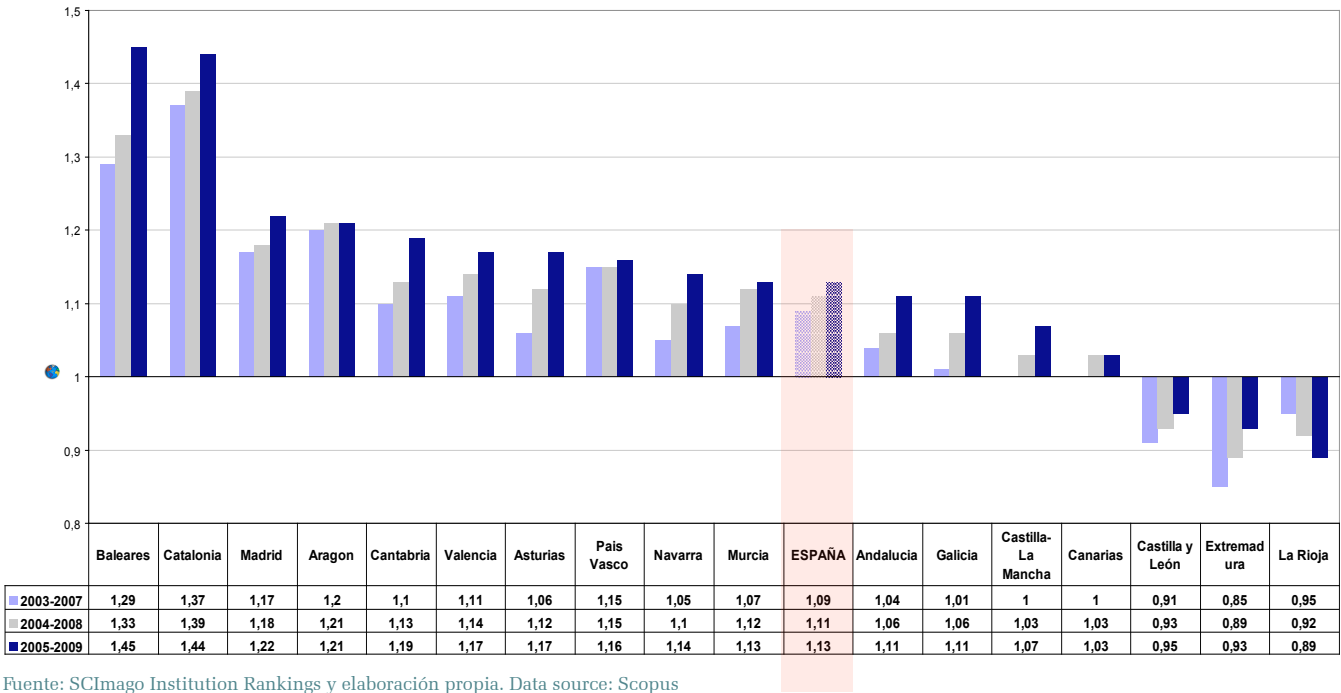


Fuente: SCImago Institution Rankings y elaboración propia. Data source: Scopus

- Todas las CCAA (con la excepción de Castilla y León, Extremadura y La Rioja) tienen un impacto de las publicaciones superior a la media. Cataluña es la CCAA que tiene, para el quinquenio 2004-2009 una mayor visibilidad, seguido de Baleares, y presentan, respectivamente, un 40% y 32% más de visibilidad que el promedio mundial.
- Madrid es la CCAA que más documentos por 10.000 habitantes tiene en 2009 (34,66), seguido de Navarra (24,80).



Gráfico 46. Evolución quinquenal del impacto normalizado por comunidades autónomas



Fuente: SCImago Institution Rankings y elaboración propia. Data source: Scopus



- Todas las CCAA incrementan su visibilidad entre los quinquenios 2003-2007 y 2005-2009, excepto la Rioja que disminuye y que, junto con Castilla y León y Extremadura tiene una visibilidad inferior a la media mundial.
- En el quinquenio 2005-2009, las Balears es la CCAA que tiene una visibilidad por encima del promedio mundial más elevada (45%, más que el promedio mundial). Cataluña (con un 44%) es la siguiente CCAA en términos de visibilidad.



Gráfico 47. Porcentaje de trabajos publicados en revistas de primer cuartil por series quinquenales

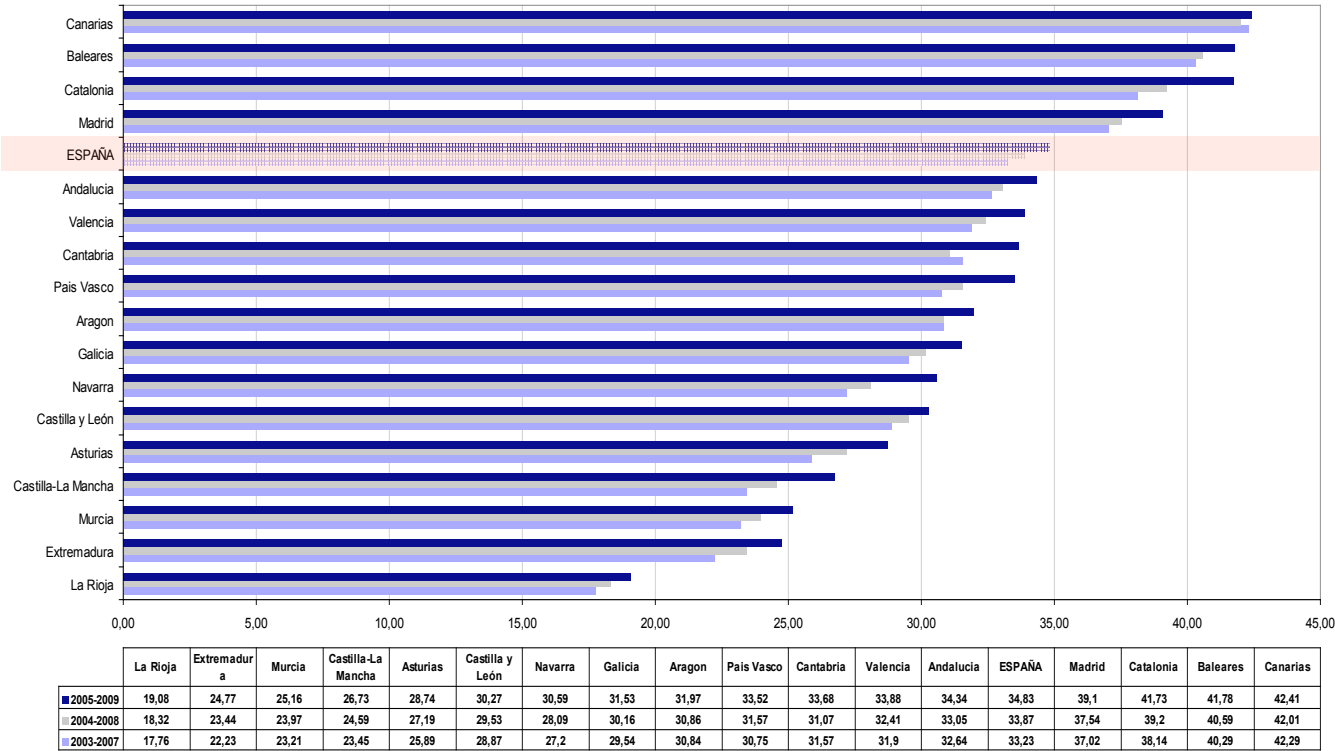


Fuente: SCImago Institution Rankings y elaboración propia. Data source: Scopus

- El porcentaje de publicaciones en revistas del primer cuartil disminuye en el conjunto de España entre el quinquenio 2003-2007 y el 2005-2009. Las CCAA en las que más disminuye son Murcia y La Rioja.
- Baleares, Madrid, Cataluña, Asturias, País Vasco, Cantabria, Canarias y Andalucía tienen, en el quinquenio 2005-2009, más del 50% de las publicaciones en revistas del primer cuartil.



Gráfico 48. Porcentaje de documentos publicados en colaboración internacional por series quinquenales



Fuente: SCImago Institution Rankings y elaboración propia. Data source: Scopus

- La colaboración internacional incrementa entre 2003-2007 y 2005-2009 en todas las CCAA.
- Canarias, Baleares, Cataluña y Madrid son las CCAA que están por encima del promedio nacional en el porcentaje de publicaciones en colaboración internacional, superando, en todos los quinquenios, el 35%.



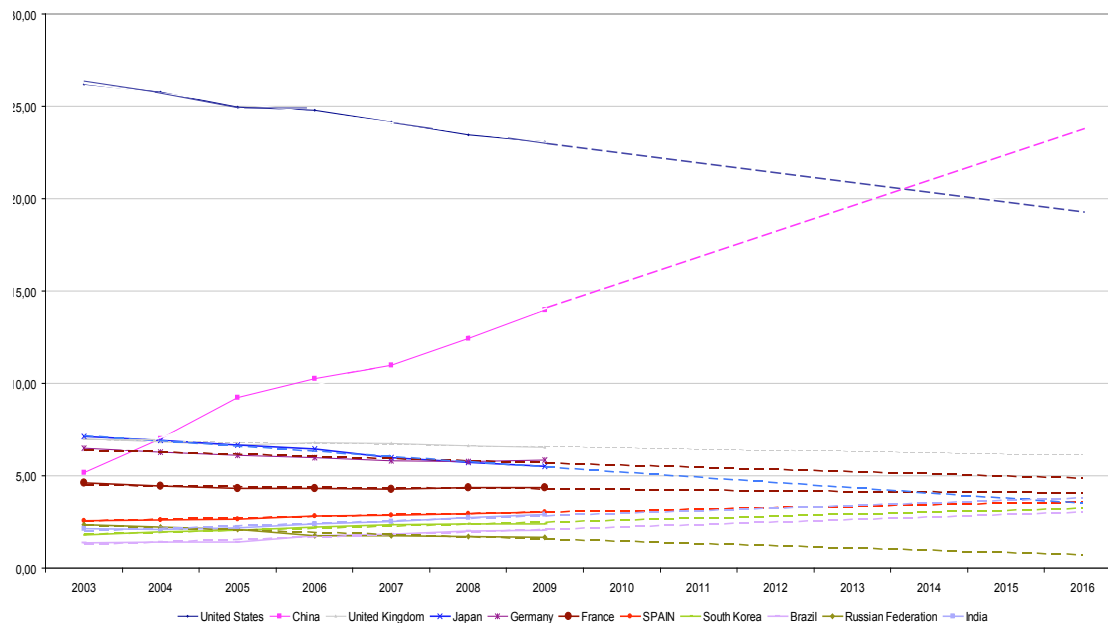
CAPÍTULO 08

PROYECCIÓN DE LOS PRINCIPALES INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS PARA ESPAÑA

CAPÍTULO 08

PROYECCIÓN DE LOS PRINCIPALES INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS PARA ESPAÑA

Gráfico 49. Evolución porcentual y tendencia de crecimiento de los principales productores



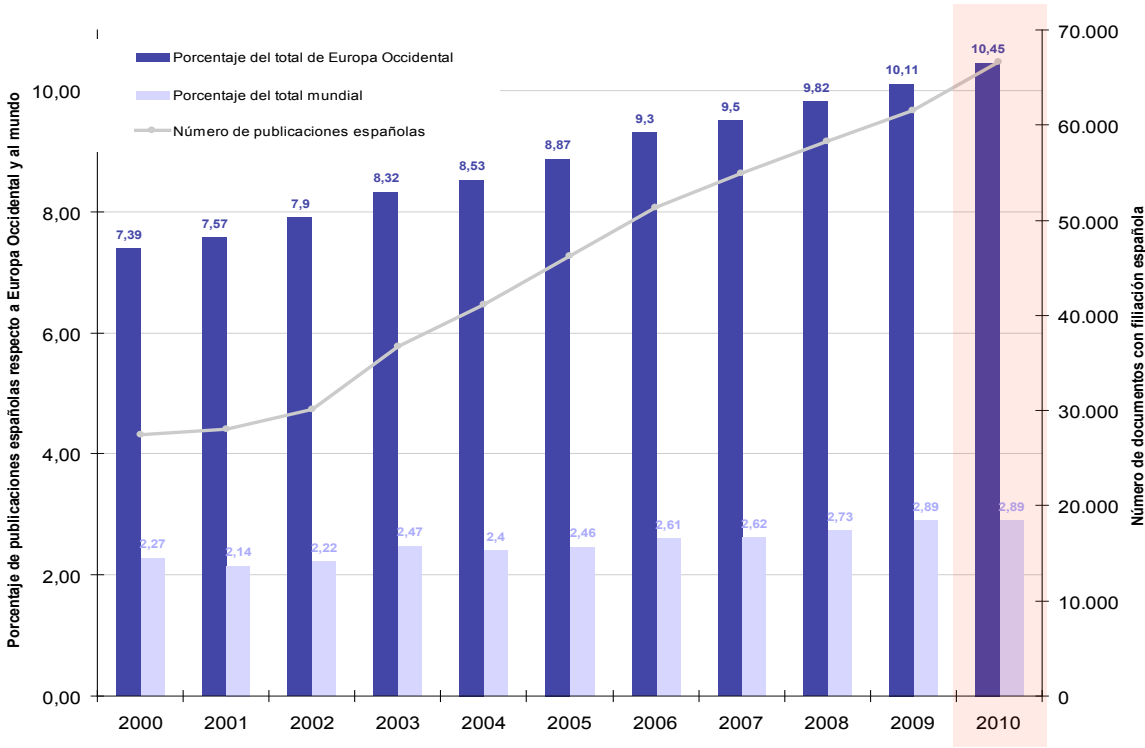
Fuente: SCImago Institution Rankings y elaboración propia. Data source: Scopus



- La proyección a futuro para España muestra una continua tendencia al crecimiento al menos hasta 2016. Otros países, como Francia, Alemania y Japón, tienden a disminuir.
- China es el país que presenta unas mayores expectativas de incremento de su participación mundial, en detrimento, sobretudo, de Estados Unidos, que al seguir una tendencia decreciente en los últimos años, podría perder su liderazgo en el año 2014 a favor de China.



Gráfico 50. Evolución del número de documentos de la producción científica española, porcentaje que representan respecto a la producción mundial y a Europa Occidental, 2000-2010



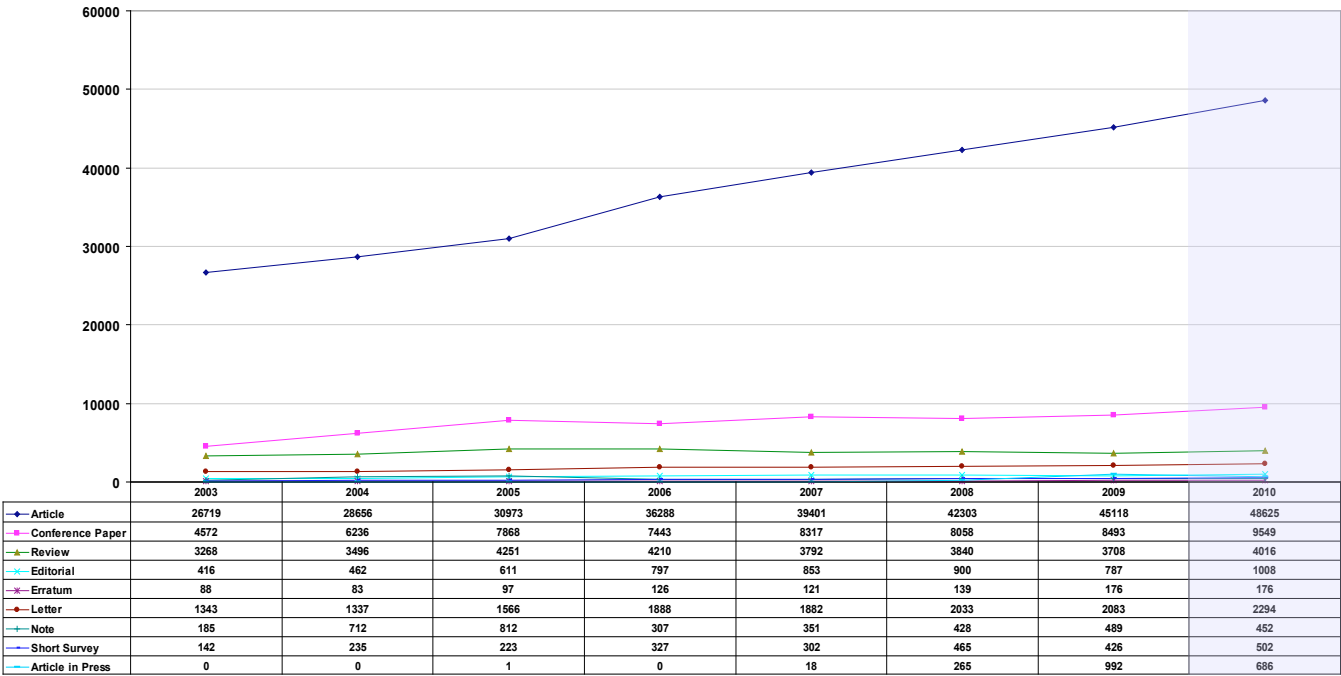
Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago – CSIC



- Según las estimaciones, España sigue con la misma tendencia de crecimiento del número de publicaciones científicas, aproximándose a los 70.000 documentos publicados.
- La proporción de documentos publicados en relación a Europa Occidental también sigue la tendencia positiva de los últimos años, llegando a suponer el 10.45% del total de la producción científica de la región.
- La proporción respecto al mundo, a pesar de que no se prevé que incremente, se estima que se va a mantener al mismo nivel sin disminuir.



Gráfico 51. Evolución anual de los tipos de documentos en los que se publica la producción científica española



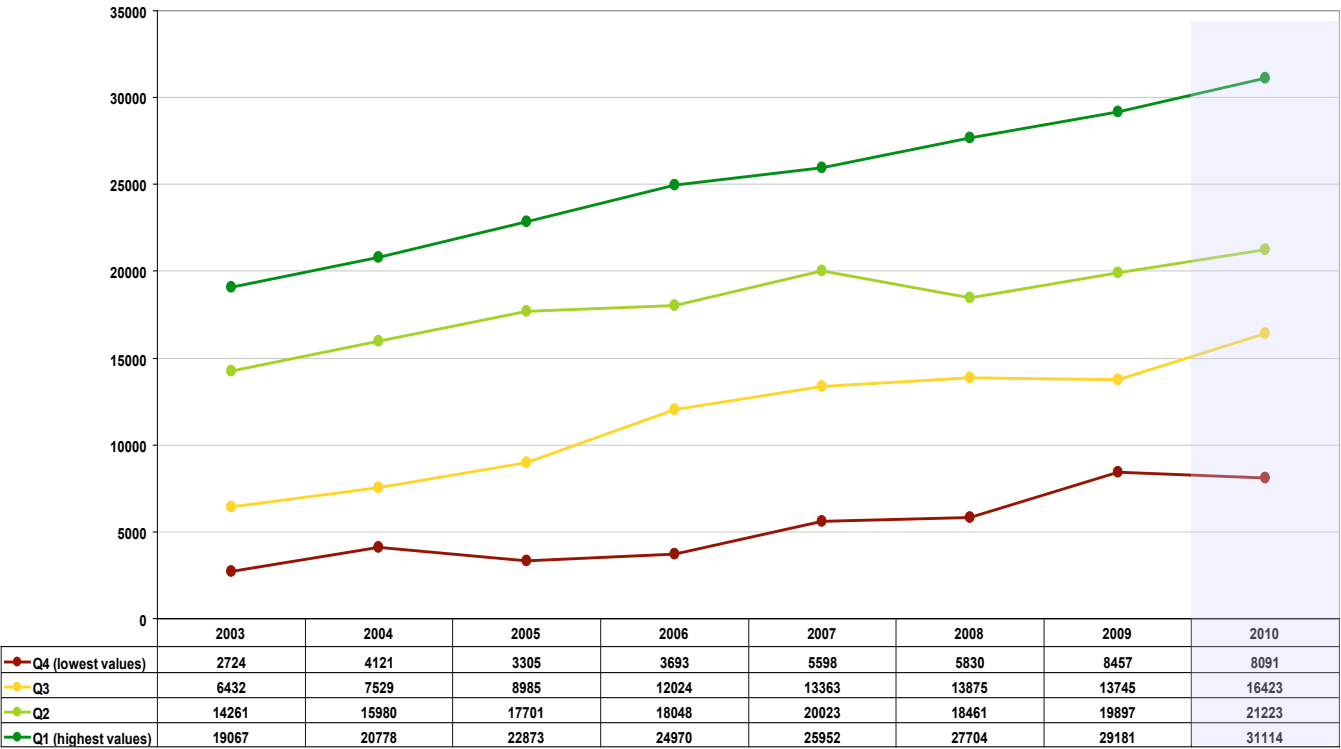
Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC



- Se estima que el número de artículos en revistas siga creciendo, siendo el tipo de documento que más se publica en España (un 70.2% del total) acercándose a los 50.000 documentos.
- La mayoría de los tipos de documentos publicados (exceptuando Notas, Artículos en Prensa y Erratum), van a incrementar su volumen, destacando el Editorial, que se estima que incremente en un 28.08% y los Artículos en Congresos, que se estima que incrementen un 12.4% respecto 2009.



Gráfico 52. Distribución por cuartiles de las revistas en las que publican los científicos españoles



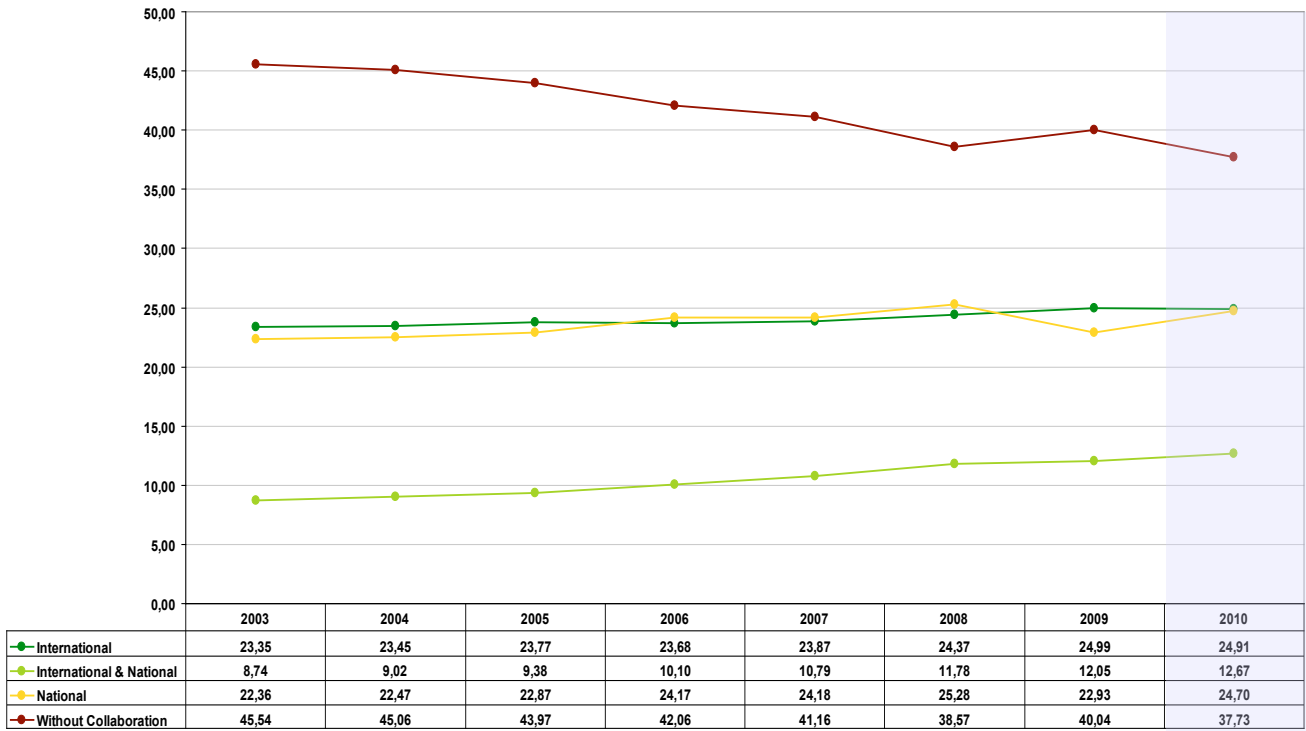
Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC



- Se estima que el número de documentos publicados en revistas del primer cuartil, y siguiendo la tendencia positiva que presenta, llegará a superar los 30.000 en 2010.
- Adicionalmente, los documentos publicados en las revistas de más baja calidad van a disminuir un 4.3%.
- La consecuencia de estas tendencias, es que la calidad de la producción científica española va a seguir incrementando, como ha estado haciendo durante los últimos años.



Gráfico 53. Patrones de colaboración científica



Fuente: SCImago Institutions Rankings a partir de datos Scopus. Elaboración Grupo SCImago - CSIC



- La proporción de documentos publicados en colaboración internacional e internacional y nacional, se estima que incremente en su conjunto, llegando a suponer casi el 40% del total de la producción científica española.
- La proporción de las publicaciones sin colaboración, a pesar del ligero incremento del último año, se estima que sigan descendiendo.



CAPÍTULO 09

NOTAS METODOLÓGICAS



CAPÍTULO 09

NOTAS METODOLÓGICAS

La metodología y los datos empleados en este informe hace necesaria la mención de algunas consideraciones de contextualización que faciliten al lector la comprensión de los resultados obtenidos y posibiliten la extracción de sus propias conclusiones a partir de la información presentada.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Este trabajo se centra exclusivamente en los output obtenidos a partir de las investigaciones científicas publicadas. Por tanto sólo analiza aquellos resultados que utilizan las revistas científicas como vehículo de comunicación, y en particular, las publicaciones recogidas en la base de datos SCOPUS de Elsevier, por ser

el principal producto de la labor científica y ser común a la mayor parte de las disciplinas. Quedan por tanto excluidos otros resultados propios de la investigación y la innovación tecnológica.

La evaluación exclusiva de los resultados publicados en canales formales internacionales es una limitación inherente a los indicadores bibliométricos, puesto que estos descartan cualquier otra forma de expresión científica. Sin embargo, los teóricos apuntan a que la literatura internacional es una muestra suficientemente significativa, ya que la mayor parte de lo que circula en circuitos informales termina publicándose en canales formales y, aunque esto no sucede siempre, la confirman como un ejemplo representativo de la actividad científica de ámbito internacional.

Estos métodos de evaluación basados en producción científica pueden acarrear consecuencias negativas capaces de pervertir el sistema de generación del conocimiento. Es la denominada reflexividad de los indicadores cienciométricos, que puede inducir cambios en las pautas de comunicación científica, o lo que es lo mismo, el desarrollo por parte de los agregados interesados de conductas que se adaptan a los requerimientos de la



evaluación, enviando en ocasiones las buenas prácticas científicas e investigadoras¹⁴.

Pese a todo, la evaluación a través de indicadores bibliométricos es tremendamente útil. La mayor parte de los problemas pueden ser minimizados utilizando una gran variedad de indicadores y éstos, a su vez, deben ser complementados y contrastados con otro tipo de análisis y perspectivas, como el sistema de revisión por expertos, los retornos económicos generados por la investigación o la capacidad tecnológica adquirida entre otros. Finalmente, disponer de indicadores, estudiar sus sesgos y minimizar sus efectos negativos, debe ser una constante.

CONSIDERACIONES GENERALES Y MARCO DE REFERENCIA

El estado del sistema científico-tecnológico ha cobrado un gran interés en la esfera política autonómica, estatal y

europaea, debido en parte, a las evidentes conexiones entre los avances procedentes de la actividad investigadora y el empleo, el crecimiento y progreso económico y social que mejoran el bienestar de la sociedad en su conjunto y por extensión, con la necesidad de crear una sociedad más competitiva. En este sentido, las decisiones en política científica juegan un papel fundamental en el desarrollo y evolución del sistema científico-tecnológico¹⁵.

Este interés justifica la necesidad de análisis que permitan el seguimiento preciso de los resultados de la actividad investigadora y tecnológica cuantificando publicaciones científicas, informes, patentes, etc., constituyéndose en herramientas valiosas en el proceso de toma de decisiones en materia de política científica^{16 17}. El

¹⁴ El síndrome de publicar o perecer; la práctica del salami publication; los casos dirigidos al aumento artificial del número de citas mediante la autocitación convencional o a través de redes de citación; la búsqueda a cualquier precio de las revistas con mayor impacto por parte de los autores; o la autoría gratuita, entre otros.

¹⁵ Okubo, Y. *Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems: Methods and Examples*. OCDE. París: Organisation for Economic Co-Operation and Development; 1997; OCDE/GD(97)41. (STI Working Papers).

¹⁶ Debackere K. y Glänzel W. Using a bibliometric approach to support research policy making: The case of the Flemish BOF-key. 2004; 59, (2): 253-276.

¹⁷ Tijssen RJW.; Visser MS., and van Leeuwen TN. Searching for scientific excellence: Scientometric measurements and citation analyses of national research systems. *Proceedings of the International Conference on Scientometrics and Informetrics 8*; Sidney. Sidney: Bibliometric and Informetric Research Group; 2001675-689.



hecho de poder conocer cuáles han sido los resultados obtenidos a partir del cálculo de una serie de indicadores cuantitativos, resulta fundamental para mejorar la calidad de la investigación y, en consecuencia, las políticas futuras. Por otro lado, esas medidas cuantificadoras precisan, a su vez, de un proceso de retroalimentación proveniente del propio sistema, debiendo ir acompañadas de una evaluación continuada que permita conocer el grado de cumplimiento de los objetivos marcados con la mayor eficacia posible.

Este tipo de estudios ponen de manifiesto una serie de patrones que aportan información relevante a los gestores desde distintas perspectivas y fomentan el incremento de la calidad de la investigación en todos los niveles; la promoción de una imagen social favorable de la actividad investigadora, justificando el retorno a la sociedad de la inversión en ciencia; y la identificación del perfil investigador con el fin de determinar sus fortalezas y debilidades.

Ahora bien, las conclusiones que de ellos se deriven, deben tener en cuenta que la investigación científica no

siempre proyecta resultados tangibles¹⁸ y que la publicación científica es sólo una dimensión más dentro del quehacer y del devenir del sistema científico. Partiendo de esta base, los métodos bibliométricos se han convertido en valiosos instrumentos de medición de la ciencia, reconocidos y utilizados internacionalmente. Su uso se ha extendido siempre como complemento de otro tipo de indicadores y de la insustituible aportación de los expertos, para analizar la investigación de un dominio, así como para la caracterización de su evolución a lo largo del tiempo y su posición en el contexto internacional¹⁹. La progresión o regresión de estos indicadores constituyen buenos ejemplos de las cambiantes políticas públicas y su impacto sobre la ciencia y la tecnología²⁰.

Los indicadores son unidades de medida basadas en observaciones de la ciencia y la tecnología entendida como sistema de actividades más que como cuerpo de conocimiento específico. Ofrecen una imagen sintética y contras-

¹⁸ Moravcsick, M. J. ¿Cómo evaluar a la Ciencia y a los Científicos? *Revista Española De Documentación Científica*. 1989; 12:313-325.

¹⁹ Van Raan, A. F. J. *Advanced Bibliometric Methods to Assess Research Performance and Scientific Development: Basic Principles and Recent Practical Applications*. Research Evaluation. 1993; 3:151-166.

²⁰ Moed HF. UK research assessment exercises: informed judgments on research quality or quantity? *Scientometrics*. 2008; 74(1):141-149.



table, de ahí que el interés no se centre en la obtención de unos valores puntuales, sino en las posibilidades que ofrecen los contrastes y comparaciones entre observaciones, enfoques y análisis diferentes. Permiten informar de las modificaciones en los patrones de comunicación o de la irrupción de factores que afectan a su estabilidad, fácilmente observables a través de las oscilaciones de tendencias a lo largo del tiempo. Por ello, los análisis empíricos y los resultados de investigación se presentan como la medición de las capacidades de los sistemas de ciencia. La complementariedad con otro tipo de estudios ayudará a enriquecer y contextualizar la complejidad de las actividades de generación y transferencia de conocimiento²¹.

Cada indicador presenta ventajas y limitaciones, por lo que debe prestarse especial atención en su uso e interpretación. En primer lugar, se ha de tener en cuenta su *parcialidad*, ya que cada indicador describe un aspecto concreto del estudio que se está realizando. En segundo lugar, su *convergencia*, puesto que la interpretación de la actividad científica, para ser efectiva, tiene que fundamentarse en la utilización de un número significativo

de indicadores que contextualicen la información resultante de su análisis. Por último, su *relatividad*, pues los indicadores carecen de sentido si no se relacionan explícitamente con el entorno en el que el nuevo conocimiento ha sido generado, por lo que nunca deben ser considerados como índices absolutos²².

Por otro lado, la obtención de indicadores bibliométricos no debe ser confundida con la evaluación. Esta última requiere de explicaciones e interpretaciones de esos indicadores por parte de especialistas. Los indicadores en ningún caso están destinados a sustituir o debilitar la función de los especialistas, todo lo contrario, fortalecen y enriquecen su capacidad de análisis aportando herramientas para la visualización y evaluación de la investigación, proporcionando valores añadidos²³.

Los estudios cuantitativos y bibliométricos han ido ganando popularidad debido a su complementariedad

²¹ Chinchilla Rodríguez, Zaida y Moya Anegón, Félix de. La investigación científica española (1995-2002): una aproximación métrica. Granada: Universidad de Granada; 2007.

²² Martin, B. R. and Irvine, J. Assessing Basic Research: Some Partial Indicators of Scientific Progress in Radio Astronomy. *Research Policy*. 1983; 12:61-90.

²³ Abelson, P. Mechanisms for Evaluating Scientific Information and the Role of Peer Review. *Journal of the American Society for Information Science*. 1990; 41:216-222.



con los de carácter económico, y con los de redes sociales²⁴ ²⁵. Estos estudios se fundamentan en una serie de premisas y limitaciones que se basan en el concepto de que la esencia de la investigación científica es la comunicación de nuevas contribuciones al corpus de conocimiento de la literatura científica. Los científicos de todas las áreas comunican sus resultados y aunque existan distintos canales por los que éstos se difundan, el corpus bibliográfico está definido en términos de bibliografía impresa. Desde esta perspectiva, la ciencia es un género literario estrechamente vinculado con el medio impreso. En este sentido el conocimiento se produce por acumulaciones, combinaciones y asociaciones de los artículos precedentes, de manera que el nuevo conocimiento está relacionado con investigaciones previas plasmadas en forma de referencias. En la actualidad, los retos de la cienciometría y de la bibliometría se centran fundamentalmente en la necesidad de crear in-

dicadores cada vez más robustos²⁶, así como determinar la situación actual del sistema ciencia-tecnología con respecto a la pasada, presentando información sobre la evolución de su desarrollo, la dinámica de su estructura y sobre sus relaciones en el entorno en el que se desarrolla²⁷. Uno de los centros de atención de los análisis cuantitativos es tratar de identificar la interacción entre el desarrollo científico y los desarrollos sociales, políticos y económicos.

Las dificultades de utilización de este tipo de estudios cienciométricos en todos los niveles (macro, meso, micro) para la delimitación de la posición del sistema de ciencia han sido ampliamente discutidos en la literatura de la especialidad. A pesar de ello, los análisis empíricos como el que nos ocupa presentan los resultados de la investigación bien como medición de las capacidades productivas, bien como medición de la visibilidad en el nivel internacional. La lectura combinada de la batería de indicadores facilitará la descripción esquemática y

²⁴ Diamond, A. M. Jr. The Complementarity of Scientometrics and Economics. Cronin, B. and Atkins, H. B. Eds. *The Web of Knowledge: A Festschrift in Honor of Eugene Garfield*. Medford, NJ: Information Today; 2000; pp. 321-336.

²⁵ Cronin, B. y Atkins, H. B. *The Scholar's Spoor*. Cronin, B. and Atkins, H. B. Eds. *The Web of Knowledge: A Festschrift in Honor of Eugene Garfield*. Medford, NJ: Information Today; 2000; pp. 1-7.

²⁶ Rinia, Ed J. Scientometrics Studies and their Role in Research Policy of Two Research Councils in the Netherlands. *Scientometrics*. 2000; 47(2):363-378.

²⁷ Heimeriks, G. y Van der Besselaar, P. State of the Art in Bibliometrics and Webometrics [Web Page]. 2002 Jan; Accessed 2010.



cautelosa de la situación de la investigación española. Un examen más exhaustivo precisará de enfoques y metodologías más amplias y detalladas, que escapen del objetivo general del presente estudio.

FUENTES DE INFORMACIÓN

La fuente de información utilizada es la base de datos Scopus de Elsevier a través del portal de libre acceso SCImago Country & Journal Rank. Las razones del uso de esta nueva base de datos tienen que ver con la mayor cobertura (más de 15000 revistas), que supone una mejor representación de la ciencia española en el nivel internacional y por extensión, de la producción científica española²⁸.

Sobre la cobertura temática, *Elsevier* ha hecho especial hincapié en ofrecer una amplia representación de la investigación en las áreas de Ciencias, Tecnología y Medicina, y en Ciencias Sociales en las áreas de Psicología, Sociología y Economía. De hecho presenta una mejor

cobertura que WoS²⁹. A partir de junio de 2009 además cuenta con la incorporación de más de mil títulos en Artes y Humanidades gracias a la incorporación de las revistas de European Science Foundation's European Reference Index for Humanities (ERIH). Por tanto, nos encontramos ante una herramienta multidisciplinar, internacional, con una fuerte orientación tecnológica y con un área de humanidades en expansión que permite ampliar estudios anteriores en los que la cobertura temática en este sentido se erigía como una limitación³⁰.

Por otra parte, el universo de citación de esta fuente es mucho mayor debido a la mayor presencia de documentos citables. Sin embargo, aunque *Scopus* presenta su volumen como una fortaleza, no es hasta mediados de los 90 cuando esta mayor magnitud se traslada a la citación.

²⁸ Scopus. *Content coverage*. [En línea]. Scopus, 2007. <http://www.info.scopus.com/scopus-in-detail/facts/> [Consulta: 4-2-2010].

²⁹ Bosman, J., Van Mourik, I., Rasch, M. Y Verhoeff, H. (2006) Scopus reviewed and compared. The coverage and functionality of the citation database Scopus, including comparisons with Web of Science and Google Scholar. Utrecht University Library. [En línea]. Disponible en: <http://igitur-archive.library.uu.nl/DARLIN/2006-1220-200432/Scopus%20doorgelicht%20&%20vergeleken%20-%20translated.pdf>

³⁰ Moya-Anegón F. (dir), Chinchilla-Rodríguez, Z. (coord.) *Indicadores bibliométricos de la actividad científica española: ISI Web of Science 1998-2002*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, 2004.



A las características específicas de *Scopus* como fuente de información se suma la disponibilidad de una nueva herramienta en línea de acceso abierto: *SCImago Journal & Country Rank*³¹. Se trata de un sistema de información científica basado en los contenidos de *Scopus* entre 1996 y 2008, de acceso abierto que facilita la generación de listados ordenados de revistas y países convirtiéndose en un recurso dirigido a la evaluación de la ciencia a nivel mundial. La posibilidad de acceder gratuitamente a los indicadores de referencia tanto en el nivel mundial, regional y nacional, la hacen óptima para su uso como referente en el contexto internacional. Es de especial utilidad para lograr uno de los objetivos propuestos en este trabajo, situar a España en el contexto internacional, en relación con los principales productores de conocimiento en educación superior.

La información suministrada es similar a la ofrecida en los *Essential Science Indicators* nacionales. La principal diferencia radica en la agregación de indicadores sobre producción primaria, auto-citación y h-index, a los ya tradicionales (documentos, citas y citas por documento). Además, cualquier usuario puede acceder a la herramienta y replicarlos en cualquier momento, teniendo la posibilidad de compararlos con una región o un conjunto de países en el período deseado.

³¹ SJR. SCImago Journal and Country Rank. [En línea]. Granada: SCImago Research Group, 2007. <http://www.scimagojr.com/> [Consulta: 14-4-2009].



METODOLOGÍA

Este estudio emplea una serie de indicadores bibliométricos agrupados en tres grandes bloques, tal como se recoge en la tabla 34.

Tabla 13. Listado de indicadores

Indicadores para la Dimensión Cuantitativa de la Producción Investigadora	
Ndoc	Número de documentos de cualquier tipo
% Ndoc	Porcentaje de documentos de cualquier tipo
TC	Tasa de Crecimiento
IActividad	Índice de Actividad
Indicadores para la Dimensión Cualitativa de la Producción Investigadora	
Ncit	Número de citas recibidas por cualquier tipo de documento
Ndoc-cit	Número de documentos con al menos una cita
%Ndoc-cit	Porcentaje de documentos citados
Cpd	Ratio de citas por documento
ASSJR	SCImago Journal Rank Medio Normalizado
PI	Potencial Investigador
IA	Índice de Atracción
Cit-Norm	Citación Normalizada
Indicadores de Colaboración	
Ndoc col	Trabajos en colaboración
% Ndoc col	Porcentaje de documentos en colaboración respecto a la producción total
Índice de Coautoría	Número de autores por documento
Tasas de colaboración	Sin colaboración, colaboración nacional y colaboración internacional
VtC	Visibilidad según tipos de colaboración
% Ndoc internacional	Porcentaje de trabajos con colaboración internacional por países



A continuación se describen brevemente cada una de las dimensiones analizadas y los indicadores agrupados según el tipo de información proporcionada, así como los objetivos que persiguen y su forma de cálculo.

INDICADORES PARA LA DIMENSIÓN CUANTITATIVA DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

En este apartado dedicado al análisis de los aspectos cuantitativos de la producción científica, se emplearán un conjunto de indicadores basados en recuentos de publicaciones. Se parte del principio de que en circunstancia equivalentes, un mayor número de trabajos publicados implica una mayor cantidad de resultados (output) científicos obtenidos. Este tipo de indicadores se utilizan con el fin de caracterizar la dimensión cuantitativa desde una triple perspectiva. En primer lugar, tratan de medir la cantidad de conocimiento generado a partir del recuento de publicaciones y su aportación porcentual al total de trabajos producidos en España. En segundo lugar, describen la evolución de la investigación a lo largo del tiempo, tratando de establecer los períodos clave en la producción. Por último, valoran la actividad en las distintas áreas temáticas, dando

cuenta del volumen y de la especialización temática institucional.

Indicador Ndoc (producción total): señala el número de documentos de cualquier tipo en los que interviene al menos un autor español. La segregación por áreas temáticas de la producción total impide la realización de comparaciones, por cuanto tanto los entornos como las propias características de los ciclos productivos de cada disciplina afectan de forma considerable en los resultados finales.

$$ndoc = doc_i + doc_x + K + doc_n$$

Indicador %Ndoc: presenta el porcentaje de trabajos respecto al total de documentos diferentes del nivel señalado. Permite estimar el grado de participación de una institución, comunidad, disciplina o cualquier otro nivel de agregación en el conjunto de la producción que se considere. Ha sido calculado sólo para comparaciones generales, con el fin de observar la presencia relativa de la producción. La comparación entre los porcentajes de distintas áreas temáticas no es indicativa de la contribución o peso real en el dominio considerado (nacional, regional, institucional o sectorial).



$$\%ndoc = \frac{ndoc}{\Sigma ndoc} \times 100$$

Indicador Tasa de crecimiento: la TC muestra el aumento productivo que el dominio (región, país, comunidad, sector, institución) realiza respecto al año anterior. Es, por tanto, la diferencia porcentual del número de trabajos en relación con el período anterior. Su cálculo anual permite calibrar la evolución del agregado a lo largo del período analizado.

$$TC_n = \frac{ndoc_n - ndoc_{n-1}}{ndoc_{n-1}} \times 100$$

Índice de Actividad (Activity Index) o Índice de Esfuerzo Temático: refleja la actividad relativa en un área temática determinada a través del nivel de especialización, entendida como el esfuerzo relativo que se desarrolla en una disciplina concreta.

$$Activity\ Index_{clase} = \frac{ndoc_{clase1\ España} / ndoc_{clases\ España}}{ndoc_{clase1\ España} / ndoc_{clases\ Dominio}} \times 100$$

INDICADORES PARA LA DIMENSIÓN CUALITATIVA DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

La elección de una batería de indicadores bibliométricos que proporcionen una visión que nos permita una aproximación a la “calidad” asociada a la producción científica española, nos lleva a tener presente que nuestro propósito es ofrecer información válida y útil a los responsables de política científica. Por tanto, es preciso elegir un aspecto de la calidad con una significación práctica y que, simultáneamente, pueda cumplir los requisitos necesarios para evitar la arbitrariedad, además de ofrecer información equiparable entre grandes cantidades de datos. En el terreno de la política científica es muy bien valorada la capacidad de elaboración de análisis cualitativos que permitan fundamentar la toma de decisiones a partir de una serie de indicaciones encargados de configurar los principales rasgos del sistema evaluado. Los responsables de la política científica se interesan por los indicadores de calidad, fundamentalmente desde la perspectiva estratégica y por eso necesitan una valoración relativa más que absoluta que les permita comparar entre sistemas o conocer la evolución de uno concreto.



Se entiende por *calidad-visibilidad*, el impacto de cada publicación medido a partir del número real de citas recibidas por un trabajo. De esta forma, se analiza la repercusión que la difusión del conocimiento científico logra en la comunidad científica en todos los niveles de agregación posibles y cuya unidad de análisis es la cita bibliográfica.

Al igual que en el bloque anterior se recogen indicadores de volumen en tanto en cuanto, el número de documentos da cuenta de la cantidad de conocimiento generado y el número de citas recibidas de la cantidad de conocimiento transferido y utilizado. En principio, la cuestión del tamaño en un bloque incidirá en el otro y será un indicador de la capacidad investigadora del agregado a estudiar. Lo que se espera es que una mayor producción se corresponda con una mayor visibilidad, dando cuenta de los recursos tanto económicos como intelectuales involucrados en la actividad investigadora de la comunidad.

Ncit: número de citas recibidas por el agregado. Este indicador absoluto decrece a medida que se aproxima al presente, sirviendo de ejemplo para el proceso de uso y consumo de la información. La inclinación de la curva

descendente dependerá en gran medida de los hábitos de publicación del área. Su utilidad informativa aumentará si se relativiza y/o compara con otros indicadores y dominios.

$$ncit = ncit_1 + ncit_2 + ...ncit_n$$

Ndoc cit: es el número de documentos de cualquier tipo que reciben al menos una cita durante el período analizado. Aunque se trata de un indicador simple, es muy informativo ya que un elevado porcentaje de producción jamás se cita, y este indicador permite cuantificar las fortalezas o debilidades de los agregados en la transferencia del conocimiento.

%Ndoc cit: representa porcentualmente el número de documentos citados sobre el total de los producidos. Estima el grado de visibilidad alcanzado por el agregado objeto de estudio.

$$\%ndoc\ cit = \frac{ndoc\ cit}{ndoc} \times 100$$

Cpd (citas por documento): es el promedio de citas recibidas por el total de la producción científica. Es un



indicador importante capaz de relativizar los tamaños ponderando las dos dimensiones: cantidad y visibilidad. No está exento del sesgo propio de los hábitos de publicación y citación de las distintas áreas temáticas, pero al igual que el Ndoc cit es extremadamente informativo.

$$cpd = \frac{ncit}{ndoc}$$

Calidad Científica Promedio o Impacto Normalizado (nif): este indicador compara el número medio de citas de las publicaciones de un agregado con el número medio de citas de la producción mundial en un mismo período y área temática. Se calcula a partir del *item oriented field normalized citation score average* del Karolinska Institutet sueco, fórmula que permite la normalización de los valores de citación para artículos individuales:

$$[c]_f = \frac{\sum_{i=1}^p c_i}{\sum_{i=1}^p [\bar{u}_f]_i}$$

Donde: P es el número de publicaciones, ci es el número de citas de la publicación i, y $[\bar{u}_f]_i$ es el valor medio de citas de las publicaciones del mismo tipo, publicadas el

mismo año y en el mismo campo científico que el del artículo i³².

Los valores de este indicador se presentan como números decimales, y relacionan el resultado respecto a la media mundial normalizada, igual a 1. Por ejemplo, un valor de citación normalizada de 0.8 supondrá que la institución es citada un 20% menos que la media mundial; análogamente, una citación normalizada de 1.3 indicará que la producción de la institución es citada un 30% más que el promedio mundial.

INDICADORES PARA LA DIMENSIÓN ESTRUCTURAL Y DE RELACIONES DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

La obtención de información para la elaboración de una imagen que muestre la estructura y relaciones producidas de forma consciente por parte de los agentes productores de la literatura científica analizada, así como las establecidas a partir de contenidos temáticos de las

³² Rehn C; Kronman U; Wadskog D. Bibliometric indicators: definition and usage at Karolinska Institutet. Stockholm: Karolinska Institutet, 2008.



publicaciones, ha sido siempre realizada mediante análisis bibliométricos basados en el principio de co-ocurrencia. Cuando este principio es aplicado a los agentes productores, en cualquiera de sus niveles o unidades, proporciona un conjunto de indicadores capaces de medir la colaboración. Cuando es referido a elementos de la publicación que caractericen de algún modo sus contenidos informativos, hablamos de indicadores capaces de establecer las relaciones estructurales temáticas. En este apartado, los indicadores elaborados para el estudio de la dimensión estructural y relacional se han subdividido en representaciones multivariadas e indicadores de colaboración científica.

REPRESENTACIONES MULTIVARIADAS

Dado que los análisis de la producción científica adquieren mayor valor cuando permiten la realización de comparaciones, este apartado trata de posicionar a cada agregado en relación con los dominios geográficos de referencia. Esa posición relativa al dominio geográfico se puede analizar desde el punto de vista cuantitativo (producción) y cualitativo (visibilidad). Por un lado, el número de publicaciones de un agregado y su contri-

bución al total regional, nacional o internacional y, por otro lado, el impacto y la visibilidad de su producción, preferiblemente desagregada por áreas temáticas. Uno de los objetivos de los responsables de la evaluación de la investigación es la identificación de las zonas más punteras de las disciplinas científicas, es decir, determinar cuáles son las fortalezas y debilidades de cada una de las comunidades, para su posterior fomento o incentivación en el caso de las debilidades o para su consolidación y proyección internacional, en el caso de las fortalezas.

Las variables proyectadas puede ser: producción absoluta (tamaño de la esfera), índice de atracción, índice de actividad o especialización temática, citas por documento, citación normalizada, etc. El gráfico mostrará cuatro cuadrantes. Independientemente de las variables que se representen, el objetivo final es posicionar los agregados según su relevancia científica, para detectar las fortalezas (cuadrante superior derecho) y debilidades investigadoras (cuadrante inferior izquierdo). En su caso, el cuadrante superior derecho mostrará los agregados con una mayor relevancia y/o excelencia científica ya que en ellos concurren combinaciones por encima de la media del dominio (geográfico o científico). A

ello incorporan, como ya se ha indicado, la producción absoluta, ya que no es equiparable la posición de una pequeña cantidad de documentos en un área relevante que una gran cantidad de trabajos. Por el contrario, en el cuadrante inferior izquierdo se situarán los agregados que no logren superar las medias del dominio.

INDICADORES DE COLABORACIÓN CIENTÍFICA

El aumento que ha experimentado la colaboración es uno de los fenómenos más visibles de entre los que han conformado la transformación que la ciencia a lo largo de la historia. Desde los estudios de Price hasta nuestros días, se ha convertido en la norma y no en la excepción³³. Sin embargo, esta afirmación está condicionada por factores tales como la disciplina analizada, posibles variaciones que pueden darse entre las especialidades de un área temática específica, lengua de publicación, tamaño del dominio, etc. Además es preciso recordar que los indicadores se centran exclusivamente en aquellas colaboraciones exitosas, en las que han producido resultados publicados. Teniendo en cuenta esta limita-

ción este apartado se centra en el análisis de la coautoría a partir del número de autores, instituciones, regiones, países firmantes por documento para conocer el grado de colaboración entre los productores de conocimiento. En cuanto al nivel geográfico de colaboración se han establecido diferentes tasas que van desde el ámbito regional al internacional, a partir de las cuales analizar las distintas perspectivas de asociación institucional, regional y por países.

Tasas de Colaboración Institucional: Estas tasas son útiles para establecer la capacidad de establecer y materializar vínculos para analizarlos posteriormente desde una perspectiva temporal. La tasa de colaboración es el porcentaje de documentos firmados por más de un agregado. Este indicador se ha subdividido en:

- bajo esta etiqueta aparecen los documentos en los que sólo aparece una institución española independientemente de si participan más de un autor, grupo o departamento, con lo cual no se tiene en cuenta la colaboración intradepartamental o intra-institucional.
- **Colaboración nacional neta:** los documentos que estén firmados por más de una institución española.

³³ Katz, J. S. and Martin, B. R. What Is Research Collaboration. Research Policy. 1997; 26(1):1-18.



- ***Colaboración nacional e internacional:*** los documentos en los que participa más de una institución española, independientemente de que participen además otras instituciones extranjeras.
- ***Colaboración internacional:*** los documentos firmados por más de un país.



CAPÍTULO 10

BIBLIOGRAFÍA



CAPÍTULO 10

BIBLIOGRAFÍA

Abelson, P. (1990) Mechanisms for Evaluating Scientific Information and the Role of Peer Review. *Journal of the American Society for Information Science*, 41:216-222.

Arunachalam, S. (2008) "The science race continues in Asia". *Current science*, 94 (7): 848-849

Borgman, C.L., y Furner, J. (2002). Scholarly Communication and Bibliometrics. In B.

Bosman, J., Van Mourik, I., Rasch, M. Y Verhoeff, H. (2006) Scopus reviewed and compared. The coverage and functionality of the citation database Scopus, including comparisons with Web of Science and Google Scholar. Utrecht University Library. [En línea]. Disponible en: <http://igitur-archive.library.uu.nl/DARLIN/2006-1220-200432/Scopus%20doorgelicht%20&%20vergeleken%20-%20translated.pdf>

Camí, J.; Zulueta, M. A.; Fernández, M. T.; Bordons, M., and Gómez, I. (CSIC). Producción Científica Española en Biomedicina y Ciencias de la Salud durante el Período 1990-1993: (Science Citation Index y Social Science Citation Index) y Comparación con el Período 1986-1989. *Medicina Clínica*. 1997; 109(13):481-496.

Chinchilla-Rodríguez, Z. y Moya-Anegón, F. La investigación científica española (1995-2002): una aproximación métrica. Granada: Universidad de Granada, 2007.

Cronin (Ed.), *Annual Review of Information Science and Technology*, Vol 36. Medford, NJ:

Cronin, B. y Atkins, H. B. The Scholar's Spoor. Cronin, B. and Atkins, H. B. Eds. *The Web of Knowledge: A Festschrift in Honor of Eugene Garfield*. Medford, NJ: Information Today; 2000; pp. 1-7.

Debackere K. y Glänzel W. Using a bibliometric approach to support research policy making: The case of the Flemish BOF-key. 2004; 59, (2): 253-276.

Diamond, A. M. Jr. The Complementarity of Scientometrics and Economics. Cronin, B. and Atkins, H. B. Eds. *The Web*



of Knowledge: A Festschrift in Honor of Eugene Garfield. Medford, NJ: Information Today; 2000; pp. 321-336.

Gálvez, A., Maqueda, M., Martínez-Bueno, M., Valdivia E. (2005). Scientific publication trends and the developing world. *American scientist*, 6 (88):526-528.

Glänzel, W. (2000) Science in Scandinavia: a Bibliometric Approach . *Scientometrics*, 48(2):121-150.

Glänzel, W. (2001) National Characteristics in International Scientific Co- Authorship Relations. *Scientometrics*, 51(1):69-115.

Grupo Scimago. Producción ISI y tramos de investigación: cómo combinarlos en un nuevo indicador. *El Profesional de la Información*, 15 (3): 227-228, mayo-junio 2006

Grupo Scimago (2007). "Análisis de la producción científica mundial por regiones". *El profesional de la información*, 16 (2): 158-159.

Grupo Scimago. Producción ISI y tramos de investigación: cómo combinarlos en un nuevo indicador (II). *El Profesional de la Información*, 16 (5): 510-511, septiembre-octubre 2007

Grupo SCImago (2008). "Asia vista con el SCImago Journal & Country Rank (SJR)". *El profesional de la información*, 17 (6): 677-678.

Heimeriks, G. y Van der Besselaar, P. State of the Art in Bibliometrics and Webometrics [Web Page]. 2002 Jan; Accessed 2010.

Jiménez-Contreras, E., Moya-Anegón, F., y Delgado López-Cózar, E. The Evolution of Research Activity in Spain. The impact of the National Commission for the Evaluation of Research Activity (CNEAI). *Research Policy* 31(1): 31-34

Katz, J. S. y Hicks, D. (1997) How Much Is a Collaboration Worth? A Calibrated Bibliometric Model. *Scientometrics*, 40(3):541-554.

Katz, J. S. y Martin, B. R. (1997) What Is Research Collaboration. *Research Policy* 26(1):1-18.

Lawani, S. M. (1986) Some Bibliometric Correlates of Quality in Scientific Research. *Scientometrics*, 9(1-2):13-25.

Lewison, G. y Cunningham, P. (1991) Bibliometric Studies for the Evaluation of Trans-National Research. *Scientometrics*. 1991; 21(2):223-244.



Leydesdorff, L.; Wagner, C. (2009). Is the United States losing ground in science? A global perspective on the world science system". *Scientometrics*, 78 (1):23-36

Martin, B. R. and Irvine, J. Assessing Basic Research: Some Partial Indicators of Scientific Progress in Radio Astronomy. *Research Policy*. 1983; 12:61-90.

Melin, G. (1996). The Networking University - A Study of a Swedish University Using Institutional Co-Authorships as an Indicator. *Scientometrics*, 35(1):15-31.

Melin, G. (1999) Impact of National Size on Research Collaboration - A Comparison Between Northern European and American Universities. *Scientometrics*, 46(1):161-170.

Melin, G. y Persson, O. (1998) Hotel Cosmopolitan - A Bibliometric Study of Collaboration at Some European Universities. *Journal of the American Society for Information Science*, 49(1):43-48.

Moed HF. UK research assessment exercises: informed judgments on research quality or quantity? *Scientometrics*. 2008; 74(1):141-149.

Moed, H. *Citation Analysis in Research Evaluation*. Dordrecht (Netherlands): Springer; 2005.

Moya-Anegón F. (dir), Chinchilla-Rodríguez, Z. (coord.) (2004). *Indicadores bibliométricos de la actividad científica española: ISI Web of Science 1998-2002*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECyT).

Moya-Anegón, F. de (dir.); Chinchilla-Rodríguez, Z. (coord.) (2007). *Indicadores bibliométricos de la actividad científica española (1990-2004)*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECyT).

Moya-Anegón, F. de (dir.); Chinchilla-Rodríguez, Z. (coord.) (2011). *Indicadores bibliométricos de la actividad científica española 2008*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECyT).

Narin, F.; Stevens, K. y Whitlow, E. S. (1991) Scientific Cooperation in Europe and the Citation of Multinationally Authored Papers. *Scientometrics*, 21(3):313-323.

Okubo, Y. *Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems: Methods and Examples*. OCDE. París: Organisation

for Economic Co-Operation and Development; 1997; OCDE/GD(97)41. (STI Working Papers).

Rehn C; Kronman U; Wadskog D. Bibliometric indicators: definition and usage at Karolinska Institutet. Stockholm: Karolinska Institutet, 2008.

Rinia, Ed J. Scientometrics Studies and their Role in Research Policy of Two Research Councils in the Netherlands. *Scientometrics*. 2000; 47(2):363-378.

Schubert, A. y Braun, T. (1990) International Collaboration in the Sciences, 1981-1985. *Scientometrics*, 19(1-2):3-10.

Scopus. Content coverage. [En línea]. Scopus, 2007. <http://www.info.scopus.com/scopus-in-detail/facts/> [Consulta: 4-2-2010].

Scopus. SNIP & SJR a new perspective in Journal metrics. Recuperado Enero 31, 2010 de <http://info.scopus.com/journal-metrics/sjr.html>

SJR. SCImago Journal and Country Rank. [En línea]. Granada: SCImago Research Group, 2007. <http://www.scimagojr.com/> [Consulta: 14-4-2009].

Thomson Reuters. Introducing The Impact Factor. Consulta: Enero 31, 2010, de http://thomsonreuters.com/products_services/science/academic/impact_factor/

Tijssen RJW; Visser MS., and van Leeuwen TN. Searching for scientific excellence: Scientometric measurements and citation analyses of national research systems. Proceedings of the International Conference on Scientometrics and Informetrics 8; Sidney. Sidney: Bibliometric and Informetric Research Group; 2001:675-689.

Van Raan, A. F. J. Advanced Bibliometric Methods to Assess Research Performance and Scientific Development: Basic Principles and Recent Practical Applications. *Research Evaluation*. 1993; 3:151-166.

Zitt, M., Perrot, F., Barré, R. (1998). The Transition from “National” to “Transnational” Model and Related Measures of Countries’ Performance. *Journal of the American Society for Information Science*, 49 (1): 30-42.

